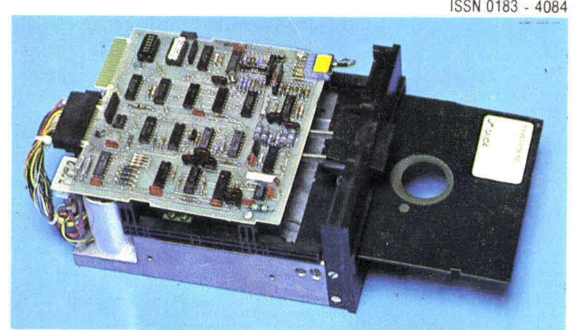
ISSN 0183 - 4084



MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS/MICRO-ORDINATEURS/INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 11 Bimestriel – Mai/Juin 1980

15 F

Suisse 7,50 FS • Belgique 122 FB • Italie 3.500 LIRES • Espagne 150 PTAS • Tunisie 1.725 MIL. • Canada Can. $ 2,75

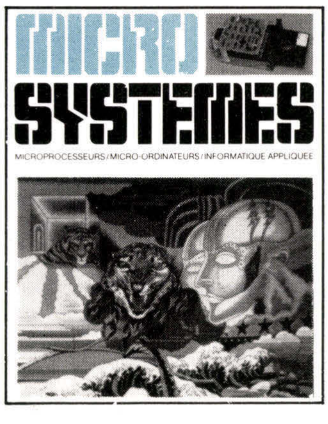
LE SYSTEME CBM 3001 de COMMODORE



Pour plus de précision cerclez la référence 101 du « Service Lecteurs »

MICRO SYSTEMES

Sommaire



Notre couverture :

Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque : parties essentielles d'un mini ou micro-ordinateur (p. 67).

Image synthétique réalisée au MIT sur un processeur graphique RM9400 illustrant les algorithmes de lissage mis au point par cet institut (p. 82).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tailliar

Chefs de rubriques :
Dave Habert
J. Ferber
J.-M. Durand

Secrétariat :
Catherine Salbreux
Danielle Desmaretz

Ce numéro a été réalisé avec la participation de : V. Chaix, J.M. Cour, D.J. David, D. Deschamps, C. Duigou, H. Eymard Duvernay, A. Garrigou, N. Giffard, P. Goujon, G. Guérin, M. Guérin, P. Jaulent, J.P. Lamoitier, B. Lang, A. Leprêtre, J.L. Milhaud, J.M. Nozeran, R. Parriel, Phan Son.

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Chef de Publicité :
(Advertisement Manager)
M. Sabbagh
S.P.E. — **Tél. : 200-33-05**

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. - **Tél. : 200.33.05.** - 1 an (6 numéros) : 75 F (France), 100 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction - Administration - Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 - Télex : PGV 230472 F

Dépôt légal : 2e trimestre 1980. — N° éditeur : 836.
Distribué par SAEM Transports Presse

Pour plus de précision cerclez la référence 105 du « Service Lecteurs »

CODELEC



ZA deCourtabœuf Av. d'Océanie
Batiment AUVIDULIS
BP90 91402 Orsay Cédex
Télex auvulis 692344
☎ (6) 928.01.31

CODELEC

Une expérience : 5 années dans le domaine de la micro informatique et de l'électronique.

Une équipe à votre service : ingénieurs, techniciens d'études, responsables commerciaux, gestionnaires

Des références : Automobiles Peugeot, Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay, RATP, Education Nationale, P et T, et 1500 autres clients qui nous font confiance.

Nos prix sont TTC

SYSTEMES

Cartes industrielles: nous consulter

PET 2001 (8K) = **6630F.**
CBM 3008 (8k) = **6630F.**
CBM 3016 (16K) = **8150F.**
CBM 3032 = (32K) = **9925F.**
Lecteur enregistreur = **576F.**
CBM 3040 (double floppy) = **10.980F.**
Imprimante à traction= **8165F.**

Imprimante à traction
CBM 3023 = **6980F.**
Extension PET
24K = **3640F.**

Jeux et soft:
Tarif sur demande

PET/CBM

KIM

NOUVEAU: Programmateur pour AIM (EPROM 2716-2758 = **1740F.**

AIM 65

AIM 1K = **3390F.** AIM 4K = **3800F.**
Assembleur = **790F.** Basic = **940F.**
Carte 4 à 16K Ram statique
Carte 4 PIA
} Voir nos cartes 6800 coffret disponible : **620 F.**

NOUVEAU: Le GOUPIL

Micro-ordinateur 100% français avec liaison téléphonique (MODEM) incorporée! piloté par 6802

● 16K à 48K RAM ● Basic ● Clavier 104 touches ● TTC en 16K: **9640F.**

NASCOM[4] Carte d'extension RAM compatible ajoute 16,32 ou 48K de RAM + 4K d'EPROM montée testée garantie
16K = **1980F.** 32K = **2544F.** 48K = **3108F.**
En kit: composants pour 16K = **870F.** Carte **599F.** Notice: **50F.**

TEXAS UNIVERSITE: Micro 16 bits 4K ROM monit-Assemb 1 à2K RAM-clavier complet-interface cassette et V24 = **2528F.**

UN DE CES SYSTEMES MOINS CHER ? et SYSTEMES D'OCCASION Téléphonez!

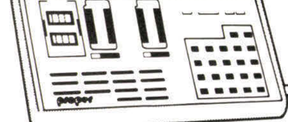
Demandez notre TARIF général GRATUIT

Du côté des EPROM

Lampe à UV pour effacer tout type d'EPROM (6 à la fois) effaçage rapide, sûr, et puissant!
PE 14F (sans minuterie) = **676F.**
PE 14TF (avec minuterie) = **911F.**
Autres modèles : nous consulter. port: **30F.**

SPECTROLINE

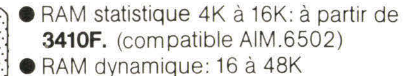
Programmateur pour 2708, 2716 **PROPER** (piloté par µP 8085 A) 2732, 2758...
Liste, programme, duplique, corrige, vérifie «check sum», séquence et diagnostic
Prix TTC = **7708F.** option: TTY-RS 232-ASCII



CARTES 6800 6502

Cartes réalisées par CODELEC:

compatibles EXORciser*



- RAM statistique 4K à 16K: à partir de **3410F.** (compatible AIM.6502)
- RAM dynamique: 16 à 48K
- CPU-RAM-EPROM
- 4 PIA: compatible AIM.6502
- Cartes complètes 6800-6802-6809
- Cartes «à la demande»
- Etudes spéciales: micro informatique, électronique, télématique.

* Motorola

MEMOIRES – COMPOSANTS

Kit 16KO de RAM dynamiques (4116-200nS) = 616F. T.T.C.

pour APPLE[1] TRS80[2], SORCERER[3], MS1, TAVERNIER
Notice d'installation (aisée) envoyée sur demande avec les mémoires.

	1 à7	8 à 16
RAM dyn. 16K×1 - 4116 200ns. plast.	90,00F.	77,00
céramique	99,00	84,00
RAM stat. 1K×4 - 2114L 300ns.	69,00	60,00
Re-PROM 1K×8 - 2708 450ns	80,00	75,00
Re-PROM 2K×8 - 2716 450ns.+5V.	317,00	280,00
Re-Prom 4K×8-2532 450ns.+5v.	650,00	565,00

COMPOSANTS 6800,6500,74LS,linéaires,régulateurs, supports, quartz

POUR COMMANDER
Démonstrations, vente par correspondance, vente en magasin:
ORSAY (20mn. de Paris par Autoroutes ou Métro)
Fermé le samedi et dimanche (sauf R.V.)
Participation aux frais de port : 15F. (sauf gros matériel)
Prix spéciaux par quantités
Nous pouvons vous rendre visite (sur R.V.)

Bibliothèque technique : liste sur demande

PERIPHERIQUES

MONITEURS VIDEO SSV

THT: 15 Kv. Dirst.: < 2% B.P : 15MHz
Alim. 12v. 9 ou12 pouces
Net B chassis: **1572F.**
le même en 220v- **1791F.**
En coffret 220v. N et B **2314F.**
Pour ces modèles supplément tube vert: **58,80F.**



TERMINAL TVI 912 Majus. /minus. double densité
- 24 lignes de 80 caractères
- caractères 7×10 (résolution 12×10)
- Inversion video programmable
- Gestion curseur. Auto-test. Mode protégé
- Curseur adressable TTC **5862F.**

TVI920: nous consulter

IMPRIMANTE EPSON TX 80

Mosaïque de points. 80 colonnes
150 caractères/seconde 1 copie
entrainement à traction TTC: **5938F.**
Interfaces multiples: Centronics.
TRS 80[2] APPLE[1] RS 232. IEEE 488

CLAVIER 53 touches type machine à écrire ASR 33
AZERTY ou QWERTY Code ASCII compatible TTL
Alim. +5v. −12v. idéal pour MS1, TAVERNIER, etc...
Monté testé: **790F.**
Cordon avec connecteur: **50F.**

CLAVIER 58 ou 74 touches A EFFLEUREMENT
Sortie ASCII parallèle bufferisée 7 bits + parité
Compatible CMOS-TTL - immunité aux parasites
+5V - voyant LED Signal audio (HP incorporé)
Face avant étanche-Boitier compris
102 ou 128 caractères ASCII (commutable)
Majuscules-Minuscules - 2 touches fonctions

Nouveau
58 touches réf 601 **564F**
74 touches réf 611 **682F**

ALIMENTATION UNIVERSELLE Entrée: 220v. Sortie: +5v. 3A. −5v. 1A. +12v. 1A. −12v. 1A
Masses séparées(possibilité +24v.)Régulée et protégée montée testée: **590F.**

Edition & Conseil ☎ 928.28.75

REVENDEUR: WERTS 4 Av. A. QUINSON 94300 Vincennes ☎ 328.09.68

Nos prix sont TTC et valables jusqu' au 30/6/80

Marques:1) Apple Inc. 2) Tandy corp. 3) EXIDY corp. 4) Nasco ltd.





Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data

Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.
De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.
Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles

Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou fabriquent et entretiennent des calculateurs.
Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation

Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu : tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers

Les deux formations principales offertes : la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin d'exécuter une tâche donnée : paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.
Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.
Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au : 340.17.30 à M. Darmon.

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone : 340.17.30



Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation D

Nom : ....

Adresse : ....

....

....

Graphi Real

Pour plus de précision cerclez la référence 108 du « Service Lecteurs »

SYSTEME DESTINE A L'ENSEIGNEMENT DES MICROPROCESSEURS: NANOCALCULATEUR NBZ 80 S.

• SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80.
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S, organe d'entrée sortie 30 touches, affichage 8 digits, accessibilité complète des bus.

• PRODUITS DE LA FAMILLE:
- **NBZ 80-B.** Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant l'alimentation.

- **NBZ 80-S.** Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ-80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions.

- **NBZ 80-HL.** Prestations indentiques au NBZ 80-S, comporte en plus un clavier alphanumérique, une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV, une extension mémoire vive 16 K octets, un interpretteur BASIC résident sur 8 K octets.

Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible).

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes.

Consultez nos distributeurs: DEBELLE Grenoble (76) 26.56.54
DIRECT Rouen (35) 98.17.98
HOHL ET DANNER Strasbourg (88) 20.90.11
RTF Neuilly 747.11.01
SERIME Seclin (20) 95.92.72
SPELEC Toulouse (61) 62.34.72
SPELEC Bordeaux (56) 29.51.21



Pour plus de précision cerclez la référence 110 du « Service Lecteurs »

Si vous ne jurez que par MOTOROLA Semiconducteurs S.A faites-le sur la tête de Feutrier

EXORSET

utilisations: outil de développement • contrôle de processus • terminal intelligent.

clavier ascii + 16 touches programmables
écran 9" • alphanumérique 16x40 & 22x80 caractères • graphique 320x256 points • superposables.
48 K octets de ram • 12 supports pour 24 K octets de reprom • 2 mini-floppy 2x80 K octets
2 interfaces (série RS-232 & parallèle "imprimante") • sorties vidéo & cassette.

écriture de programmes 6809 avec son éditeur de texte et son assembleur absolu
mise au point à l'aide du moniteur résident exorbug.

compilateur/interpréteur "basic-m": objet 6809 translatable, fonctions mathématiques
(sin, cos, arcsin... log, matrices), disques (séquentiel-indexé), temps réel.



Feutrier

Feutrier Rhône-Alpes Rue des Trois-Glorieuses • 42270 Saint-Priest-en-Jarez • Tél. (77) 74.67.33+ • Télex 300021 F.
Feutrier Ile-de-France 29, rue Ledru-Rollin • 92150 Suresnes • Tél. (1) 772.46.46+ • Télex 610237 F.
Feutrier Provence Avenue Laplace • Zone industrielle • 13470 Carnoux • Tél. (42) 82.16.41

LA DISTRIBUTION PLUS L'ASSISTANCE TECHNIQUE

Pour plus de précision cerclez la référence 111 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 114 du « Service Lecteurs »

 Pour plus de précision cerclez la référence 118 du « Service Lecteurs »

EN FRANCE...

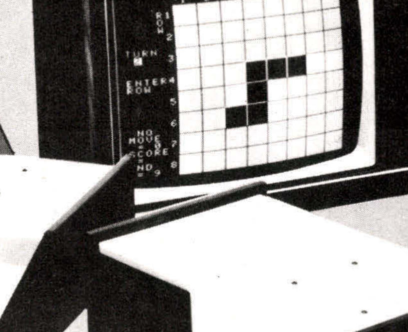
II

2ème exemple

C4P MF

Le micro-ordinateur **C4P MF** accessible à l'amateur est l'un des plus rapides du monde dans sa catégorie.

Le C4P MF est un système informatique avec mini-disquette 5", élaboré autour du microprocesseur 6502A - 2 Mhz. A cette fréquence d'horloge sont traitées en moyenne 750 000 instructions par seconde. Sa puissance graphique fournit une résolution de 256 × 512 points avec 16 couleurs possibles.



Le **C4P MF** est fourni avec une disquette système regroupant un BASIC virgule flottante 12 Ko MEV, de chez Microsoft, un cross assembleur et un moniteur étendu. Format vidéo : 32 lignes de 64 caractères.

Caractéristiques :

- Microprocesseur 6502A - 2 Mhz
- Mémoire centrale 24 Ko à 48 Ko MEV
- Mini-disquette 5 pouces
- Sortie vidéo couleur
- Format écran 32 lignes de 64 caractères graphiques 256 × 512 × 16 couleurs
- Langages BASIC Microsoft, Assembleur

Pour plus de précision cerclez la référence 119 du « Service Lecteurs »

(voir page suivante les spécifications techniques de 7 ordinateurs individuels OHIO SCIENTIFIC)

ASA COMPUTE

6, rue Rochambeau 75009 PARIS
Tél. : 285.46.40

SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE - Tél. 522.70.66
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT

VENTE PAR CORRESPONDANCE

apple computer

→ VENTE ET SERVICE ←

Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel, périphériques, logiciels et documentation spécialisés.

L'APPLE II est un micro-ordinateur évolutif qui grandira selon vos besoins au meilleur rapport qualité prix. C'est un collaborateur efficace pour votre gestion, un calculateur prodige pour les scientifiques, un partenaire idéal pour les jeux et la gestion domestique.

Apple-plus 16 K Ram : 7 700 F TTC
Se branche sur tous TV N/B ou couleur avec carte Secam ou RVB

OFFRES SIVEA
1 Apple plus 16 K
1 moniteur vidéo N/B*
1 lecteur cassette
} 8 850 F TTC
* Moniteur N/B Astec 10"

Moniteur Vidéo 100 31 cm suppl. 200 F

1 DISK II avec contrôleur : 3 700 F TTC



OFFRES SIVEA
1 DISK II
Avec contrôleur
16 K Ram
} 4 245 F TTC

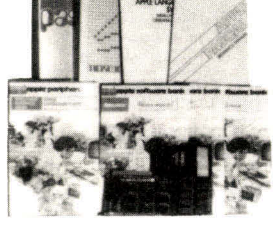
1 Apple II plus 32 K
1 Moniteur N/B
1 Unité de disk avec contrôleur
} 12 995 F TTC

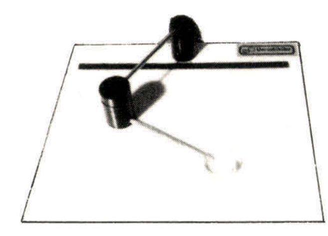


Système Pascal pour Apple II 48 K + 1 Floppy

Etend la mémoire à 64 K Ram compilateur Pascal UCSD graphique hte résolution - Macro-assembleur texte éditeur. Permet également de travailler en Basic Entier et Applesoft

2 995 F TTC.





DIGITALIZER VERSAWRITTER
TABLETTE GRAPHIQUE
Le Versawritter est un digitaliseur avec son logiciel qui permet de créer des graphiques haute résolution, couleur, Facile à utiliser (suivre le tracé de l'image), le Versawritter se connecte à l'entrée/sortie jeux de l'Apple II

1 995 F TTC (offre de lancement)

Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge « Apple Time »	890 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Rom plus	1 690 F TTC
Rom majuscules minuscules	495 F TTC
Carte programmeur D'eprom	1 100 F TTC
Carte couleur RVB	915 F TTC
Carte couleur Secam	1 150 F TTC
Extension 16 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDCOM 100 avec interface Apple	3 500 F TTC
Imprimante OKI sans interface 80/132 col.	4 900 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 250 F TTC
Imprimante Centronics 730 80/132 col.	5 300 F TTC

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

PLUS DE 500 PROGRAMMES EN STOCK

chaque semaine nous recevons de nombreuses nouveautés

Logiciels professionnels en français

Fichier client	250 F TTC
Fichier + Mailing	450 F TTC
Editex	295 F TTC
Gestion de stock	800 F TTC
Gestion de stock et gestion de magasin	1 200 F TTC
Prévision et suivi du chiffre d'affaires	350 F TTC
Comptabilité générale	2 000 F TTC
Compte bancaire	150 F TTC
etc.	

Logiciels jeux

Sargon II	250 F TTC
ASTRO Apple (en Franç.	250 F TTC
Bridge	125 F TTC
Flight Simulator A2FS1	230 F TTC
A2 3D1 Sublogic logiciel graphismes animés en 3 dimensions	450 F TTC
Apple Barrel 25 progr.	250 F TTC
Pot of gold I 50 progr.	350 F TTC
Pot of gold II 50 progr.	350 F TTC
Trilogy games 3 jeux	295 F TTC
Temple of Apshar	250 F TTC
etc.	

BIBLIOTHÈQUE SPÉCIALISÉE APPLE II, LIVRES, REVUES

Nouveaux programmes utilitaires de gestion américains très performants avec notice en Français.

VISICALC : Système de calcul rapide de tableaux, tarifs, bilan, etc. permet de reprendre un calcul en changeant simplement une formule.

CCA-DMS : gestion de base de données, définition des enregistrements, tri, totalisation, édition, etc.

Pour plus de précision cerclez la référence 120 du « Service Lecteurs »

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

MAI 1980

19-22 mai
Anaheim

NCC'80
Rens. : AFIPS, 210, Summit Avenue Montvale, New Jersey 0745.

JUIN 1980

17, 18, 19 juin
Genève

DATA COMM. An International Conference and Exhibition covering Data Communications.
Rens. : Dr D.C. Collins, I.C.S. Publishing, Surrey England. Tél. : Leatherhead 79211.

18-20 juin
Paris
(Hôtel Méridien)

13e Journées Internationales de l'Informatique et de l'Automatisme.
Rens. : Commissariat général des JIIA, 6, rue Dufrenoy, 75116 Paris. Tél. : 504.51.96.

24-26 juin
Noordwijkerhout
(N.L.)

International APL congress
Rens. : J. Mulder APL 180 CRI Postbus 9512 2300 RA Leiden (P.B.).

25-27 juin
Toulouse

2nd Symposium on large Scale Systems : Theory and Applications
Org. : AFCET. Tél. : 766.24.19.

JUILLET 1980

8-11 juillet
Les Arcs

5e Conférence de démonstration automatique
Org. : IRIA
Rens. : IRIA Relations extérieures. Tél. : 954.90.20.

14-18 juillet
Amsterdam
(Hollande)

7th int Colloquium on Automata Languages and Programming
ORG. : The European Association for theorical computer science.
Rens. : ICALP 80 Mathematical Centre 2e Boerkavestraat, 1091 AL Amsterdam (N.L.)

SEPTEMBRE 1980

Tokyo
(Japon)

MEDINFO'80
Conférence mondiale d'informatique médicale
Rens. : F. Gremy, La Pitié-Salpétrière 91, bd de l'Hôpital, 75013 Paris.

Toulouse

2nd IFAR Symposium on large scale systems theory and applications
Org. : IFAC

8-13 septembre
Namur
(Belgique)

IXth International Congress on Cybernetics
Org. : Int. Assoc. for Cybernetics (Namur)

16-18 septembre
Londres
(Angleterre)

Euromicro 80 6th Symposium on microprocessing and microprogramming
Rens. : L.R. Tompson, HSDE, Hatfield AL 109 LP, England.

17-26 septembre
Paris

SICOB
Rens. : SICOB, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42.

23-26 septembre
Paris
La Défense

1re Conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries
MICAD'80
Rens. : MICADO Ministère de l'Industrie. Tél. : 555.93.00.

23, 24, 25, 26 septembre
Palais des Congrès

Automatic Testing 80. Exposition + Conférence
Rens. : GIN PIAU, 272, rue du Fg-St-Honoré, 75008 Paris. Tél. : 766.75.06.

OCTOBRE 1980

Kyoto
(Japon)

Conférence on Man Machine Communications in CAD and CAM
Org. : IFIP WG 5.2, 5.3.
Rens. : IFIP.

1er-15 octobre
Dusseldorf
(Allemagne)

6th International Conference on Digital Computer Application to Process Control
Rens. : VDI/VDE Gesellschaft Mess und Regelungstechnik P.O. Box 1139 D-4000 Dusseldorf 1, R.F.A.

1er au 3 octobre
Kyoto
(Japon)

10e Symposium on fault tolerant computing : FTCS 10.
Org. : IEEE Computer Society.

6-9 octobre
(Part 1)
Tokyo
(Japon)

8e World Computer Congress (IFIP 80)
Org. : Ing. Society of Japan.

14-17 octobre
(Part 2)
Melbourne
(Australie)

Org. Australian Computer Society

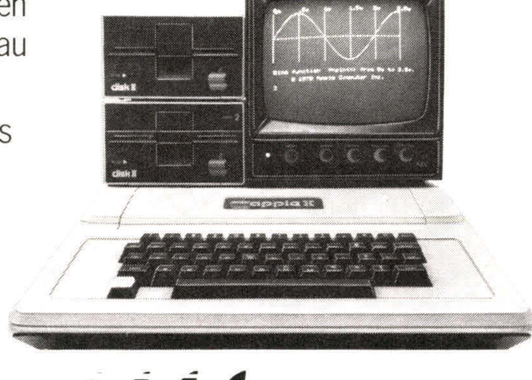
27-30 octobre
Atlanta
(USA)

5th International Conference on Computer Communication
Org. : ICCC, PO Box 280 Basking Ridge NJ07920.

en micro-informatique, l'innovation s'appelle apple

Ils arrivent sur le marché, ils sont là, les tout derniers fruits de l'esprit d'innovation en micro-informatique.

- **La tablette graphique Apple.** Elle permet l'affichage en 6 couleurs de toute conception graphique, dessinée à la main ou tracée. Celle-ci est stockable ensuite sur disque. La tablette graphique s'utilise sur un ensemble comprenant : Apple II Plus 48K ou Apple II 48K avec Applesoft, un disque II et un moniteur-vidéo. L'utilisation d'une imprimante permet d'obtenir un exemplaire concret.
- **Le stylo-traceur Sonotec.** Destiné à la saisie optique d'informations, il se présente sous la forme d'un stylo ordinaire relié par une interface à l'Apple II.
- **La batterie "tampon" Applejuice.** Elle protège le micro-ordinateur des coupures de courant.
- **Le système langages Apple.** Une extension de mémoire RAM 16K permet d'imputer de façon souple de nombreux et nouveaux langages, faisant du micro-ordinateur Apple un véritable système informatique. Par exemple, dès maintenant, un compilateur Pascal très performant et un Macro-Assembleur.
- **Les disques durs de 10 méga-octets.** Une mémoire d'éléphant au service de la micro-informatique.
- **Les nouveaux programmes.** Dentaire, médical, gestion, etc. Mis au point par de nombreuses sociétés de services, ils viennent grossir encore la gamme des programmes Apple.
- **Les interfaces synthétiseurs de musique.** C'est l'entrée en fanfare de la micro-informatique dans les maisons. Toujours en avance, la production Apple se situe donc, plus que jamais, au premier rang de la micro-informatique.
- **Le système de maintenance Apple.** Il a déja fait ses preuves aux Etats-Unis. Parfaitement au point, il peut satisfaire en un temps record l'utilisateur qui apporte en réparation un appareil sous garantie ou sous extension de garantie.
- **Les prix Apple en baisse.** Deux exemples : Apple II ou Apple II 16K, 6.580 F (prix max. hors taxes). Ensemble de deux Floppy Disks II, 6.000 F (prix max. hors taxes).





* marque déposée

concurrence

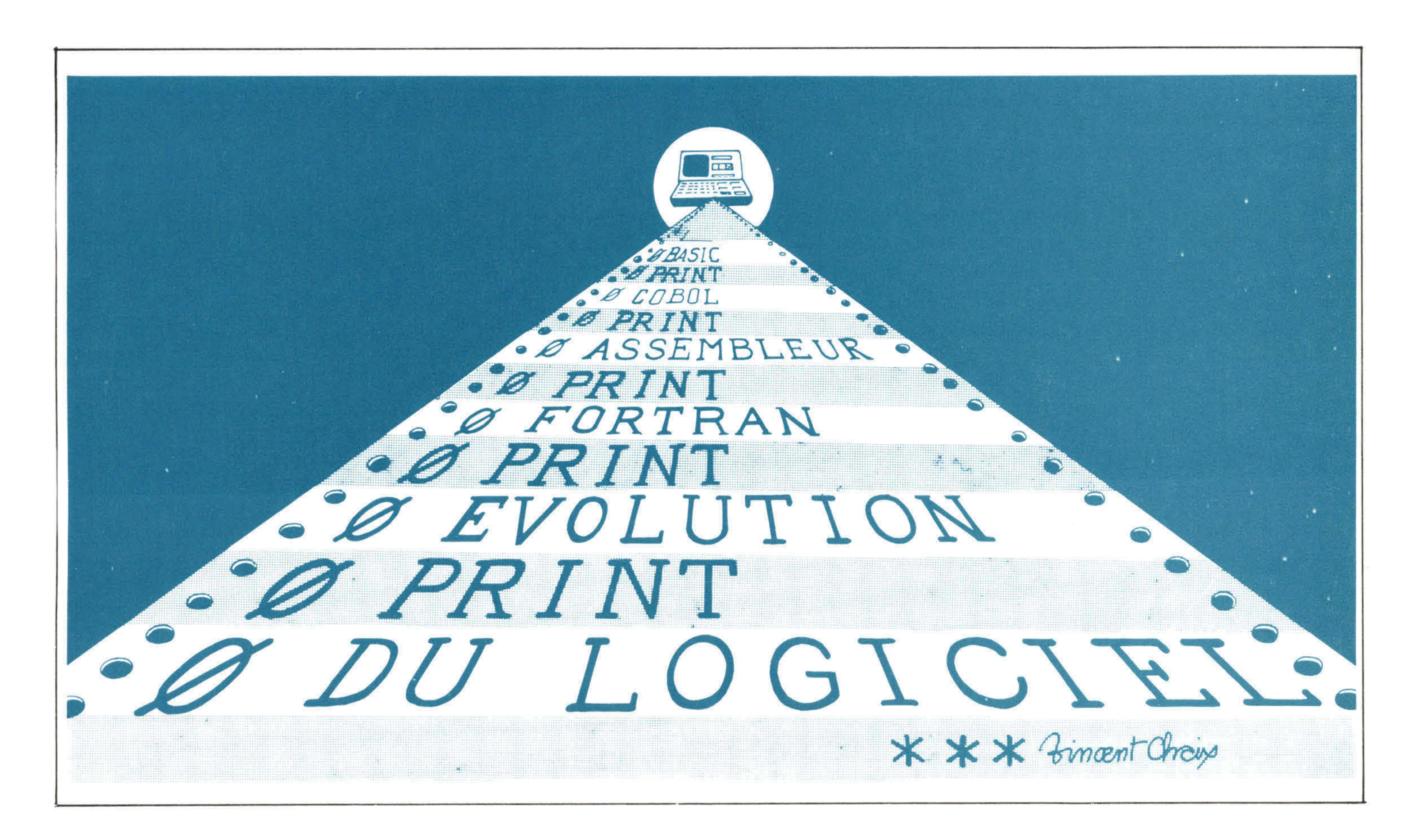
IMPORTÉ PAR SONOTEC - 5, RUE FRANÇOIS PONSARD - 75016 PARIS

Liste des distributeurs dans toute la France : Région Parisienne : CART EXPERT · ZA DES BÉTHUNES 6, rue de l'Équerre B.P. 446 95005 CERGY-PONTOISE CX– ANGLADE 7, rue St Lazare 75009 PARIS – E.M.F. 35, rue des Voies du Bois 92700 COLOMBES – F.N.A.C. 136, rue de Rennes 75006 PARIS – ILLEL 143, av. Félix Faure 75015 PARIS – IMAGOL 9, rue Labrouste 75015 PARIS – INTERSOFT 58, rue Pierre Charron 75008 PARIS – K.A. 6, rue Darcet 75017 PARIS – M.I.D. 47, av. de la République 75011 PARIS – MICRODATA INTERNATIONAL 26, rue de Condé 75006 PARIS – PENTASONIC 5, rue Maurice Bourdet 75016 PARIS – COMEXOR 81, rue de l'Amiral Roussin 75015 PARIS – SAARI 2, place Malvesin 92400 COURBEVOIE – SIVEA 20, rue de Léningrad 75008 PARIS – TRIANGLE INFORMATIQUE 64, bd Beaumarchais 75001 PARIS – **Région Nord :** LEANORD 236, rue Sadi-Carnot 59320 HAUBOURDIN – MICROMEGA 38, rue de Famars 59300 VALENCIENNES – **Région Est :** A.V.M. 2, rue du Boudiou B.P. 544 88002 EPINAL – METZ 15, rue du Bain aux Plantes 67000 STRASBOURG – MICROLOR 85, bd Symphorien 57050 LONGEVILLE LES METZ – O.M.B. PARMENTIER 9, rue du Foulon 67600 SELESTAT – SAAE CEMIA Tour de l'Europe 68100 MULHOUSE – INFORMATIQUE ASSISTANCE 65, rue Monge 21000 DIJON – **Région Rhône-Alpes :** ALPHA-SYSTEMES 51, rue Thiers 38000 GRENOBLE – EUROPROCESS SECMO 74210 FAVERGES – NUMERAL 2, quai St Antoine 69002 LYON – SOGEMO 12, rue Saint Alexandre 71100 CHALON-SUR-SAONE – TEMPO 6, bd Maréchal Foch 38000 GRENOBLE – **Région Sud :** CASINFOR Résidence de Gorbellon bd Henri Sappia 06100 NICE – ELP INFORMATIQUE 47-49, rue Brochier 13005 MARSEILLE – I.F.I. 12, rue Castilhon 34000 MONTPELLIER – IGESO 3, place J. Jaurès 33000 BORDEAUX – SOPROGA 14, rue Le Corbusier 13090 AIX-EN-PROVENCE – SOUBIRON 9, rue J.F. Kennedy 31000 TOULOUSE – ONDE MARITIME 28, bd du Midi 06150 CANNES LA BOCCA – F.N.A.C. MARSEILLE Centre Bourse 13231 MARSEILLE CEDEX 01 - PROVENCE SYSTEME 74, rue Sainte 13007 MARSEILLE - **Région Ouest :** E.O.B. 208, rue Prémartine 72000 LE MANS – MICRO 16 Résidence Aegyptos A 50 16000 ANGOULEME – SCRIPTA 27, rue J. D'Arc 76000 ROUEN – S.E.M. 55/61, rue F. Roosevelt 27008 EVREUX CX – **Région Centre :** IMPACT 4, rue des Salins 63000 CLERMONT-FERRAND – NEYRIAL 3, bd Desaix 63000 CLERMONT-FERRAND – **Outre-Mer :** MICRO-SYSTEMES SERVICE B.P. 253 97430 LE TAMPON LA REUNION

Pour plus de précision cerclez la référence 121 du « Service Lecteurs »

Naissance et évolution de l'industrie informatique

IV Le Logiciel



En principe, on ne saurait analyser l'évolution du logiciel sans se référer aux travaux de mathématiciens tels que Church, Post ou Turing, ou même sans évoquer les développements de la Linguistique Mathématique telle qu'elle a été élaborée par des gens comme Chomsky ou les théoriciens soviétiques.

Ici, pourtant, les rapports historiques entre la théorie et la pratique ont été assez vagues : le concept de logiciel est apparu d'une manière relativement pragmatique et son développement — au moins à ses débuts — n'a pas été une conséquence directe des recherches effectuées sur la formalisation des algorithmes et des langages.

Cela dit, il est indiscutable que la paternité du logiciel revient à des gens qui était aussi bien des théoriciens que des praticiens ; il faut citer Couffignal, Von Neumann, Eckert, Mauchly (1).

Un des problèmes soulevés par les premiers calculateurs électroniques s'est naturellement posé en termes de relations homme-machine.

Si, dès 1947, le matériel disponible permettait déjà d'effectuer des multiplications de deux nombres de 16 bits en 16 microsecondes, on n'avait pas encore trouvé de méthode bien commode pour communiquer à la machine les informations dont elle avait besoin (le « quoi » et le « avec quoi » ; le « comment », elle savait). Cette situation mettait en évidence le fossé qui séparait les compétences du technicien et les capacités de la machine.

D'abord issu d'une préoccupation de communication (aspect « langage » du logiciel), le concept de logiciel s'étendra à tout ce qui concerne la préparation du travail (aspect activité intellectuelle humaine) en même temps qu'il touchera le côté activité fonctionnelle de la machine (aspect commodité d'exécution).

La notion de programme trouve son origine dans les tableaux de connexion des équipements mécanographiques. La séquence des opérations à effectuer était alors définie une fois pour toutes et pour un type de traitement bien déterminé. La forme des « instruc-

(1) Le Dr John Mauchly est décédé dans sa soixante-douzième année, aux Etats-Unis, le 8 janvier dernier.

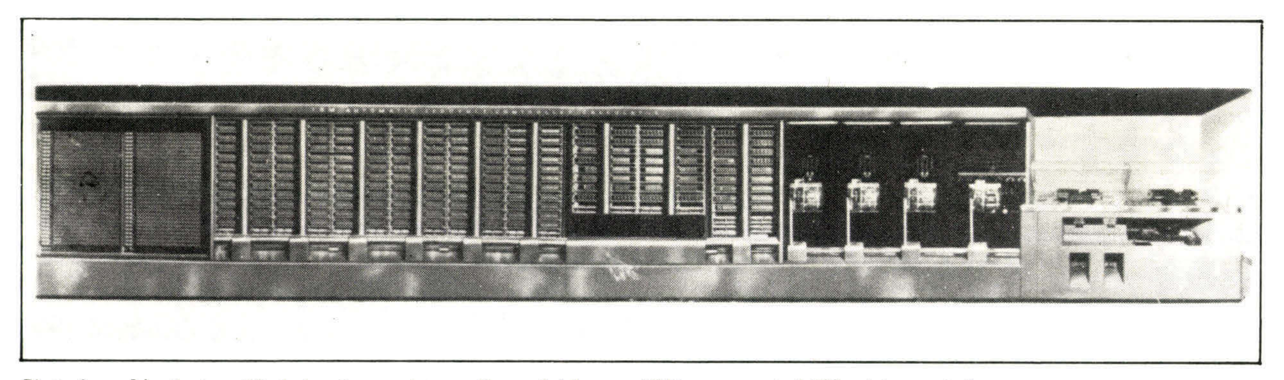


Photo 1. — L'ordinateur Mark 1, mis au point par Howard Aiken en 1944, comportait 3 300 relais, pesait 5 tonnes et pouvait multiplier deux nombres de 23 chiffres en 6 secondes.

tions » était donc, par nature, distincte de celle des données sur lesquelles on travaillait (les cartes perforées constituaient le support essentiel de ces données). Certains calculateurs comme le Card Programmed Calculator (CPC) d'IBM, dérivé de l'IBM 604 (1948) conservaient la marque de la mécanographie : des interventions humaines étaient indispensables et il n'y avait pas de programme enregistré.

En règle générale, d'ailleurs, à cette époque, on demandait beaucoup à l'utilisateur qui passait le plus clair de son temps à manipuler les boutons de commande ou les interrupteurs à la console, et cela, en binaire !

On se rendit compte de l'incompatibilité qui existait entre les performances internes de la machine et les difficultés opératoires : les problèmes de communication réduisaient dans de larges proportions les avantages du calcul électronique. Les idées de Von Neumann (et des autres) s'imposèrent donc assez vite.

Ces idées reposaient sur la constatation simple qu'un programme pouvait être considéré comme une collection de données situées au même niveau que les autres données. On pouvait donc le charger en mémoire et le traiter comme une information ordinaire. Du même coup, on pouvait le concevoir de telle façon que son déroulement soit plus ou moins indépendant de la nature des données (des applications) : le concept de programme enregistré « à tout faire » (« General Purpose Stored Program ») était né. Cette notion féconde permit d'accroître substantiellement le caractère automatique du calculateur. Toute l'histoire du logiciel illustre cette démarche : soulager l'utilisateur du souci de l'organisation de son travail et confier à la machine le plus de tâches décisionnelles possibles. En d'autres termes on assistait à une première tentative de transfert de compétence de l'homme vers la machine. On sait que ce point constitue précisément la source des préoccupations — voire des inquiétudes — de ceux pour qui l'ordinateur est un engin générateur d'angoisse, dans la mesure où il tend à se substituer à l'homme dans le domaine, jusque-là réservé, de l'intelligence, de l'abstraction.

La terminologie illustre bien ce propos. On a parlé longtemps (comme par exorcisme) des « cerveaux électroniques ». On connaît maintenant les « terminaux intelligents ». Et la science fiction actuelle met complaisamment en scène des ordinateurs doués d'une faculté de décision autonome (qu'il faut distinguer d'une faculté de décision « imprévisible »). Finalement, c'est bien à propos du logiciel qu'une démystification s'impose.

La notion de programme enregistré une fois admise (2), un nouveau problème se posait. Quelle forme et quelle structure donner à ce programme pour que la communication de l'information s'effectue aussi simplement que possible et épargne à l'homme des manipulations trop complexes ? L'élaboration des langages de programmation a permis d'apporter un élément de réponse à cette question. Mais on verra que le problème est malgré tout plus subtil qu'il n'y paraît et que l'histoire des langages de programmation est loin d'être sereine.

Enfin, troisième préoccupation, toujours conforme à l'objectif de simplification des interventions de l'utilisateur, il fallut créer des programmes spéciaux dont la fonction était de se charger de toutes les opérations d'« intendance ». Les systèmes d'exploitation apparurent ; ils devinrent de plus en plus complexes puisque, par nature, ils intensifiaient l'automatisme des opérations, indépendamment des environnements, lesquels évoluaient eux-mêmes vers une complexité de plus en plus grande.

(2) On verra plus loin que le logiciel et le matériel ne se sont pas développés d'une manière indépendante, bien au contraire. Il est intéressant de noter ici que l'apparition du concept de programme enregistré a eu une influence déterminante sur l'abandon des tubes à vide comme élément mémoire. En effet, l'existence d'un programme impliquait la disponibilité d'un espace mémoire important. A cause de leur fiabilité médiocre et de leur coût, les tubes à vide ne constituaient pas une réponse satisfaisante à cet (autre) problème. L'usage des mémoires à lignes à retard et surtout celui des tores de ferrite a en fait coïncidé avec la mise au point de logiciels plus sophistiqués.

Evolution des applications

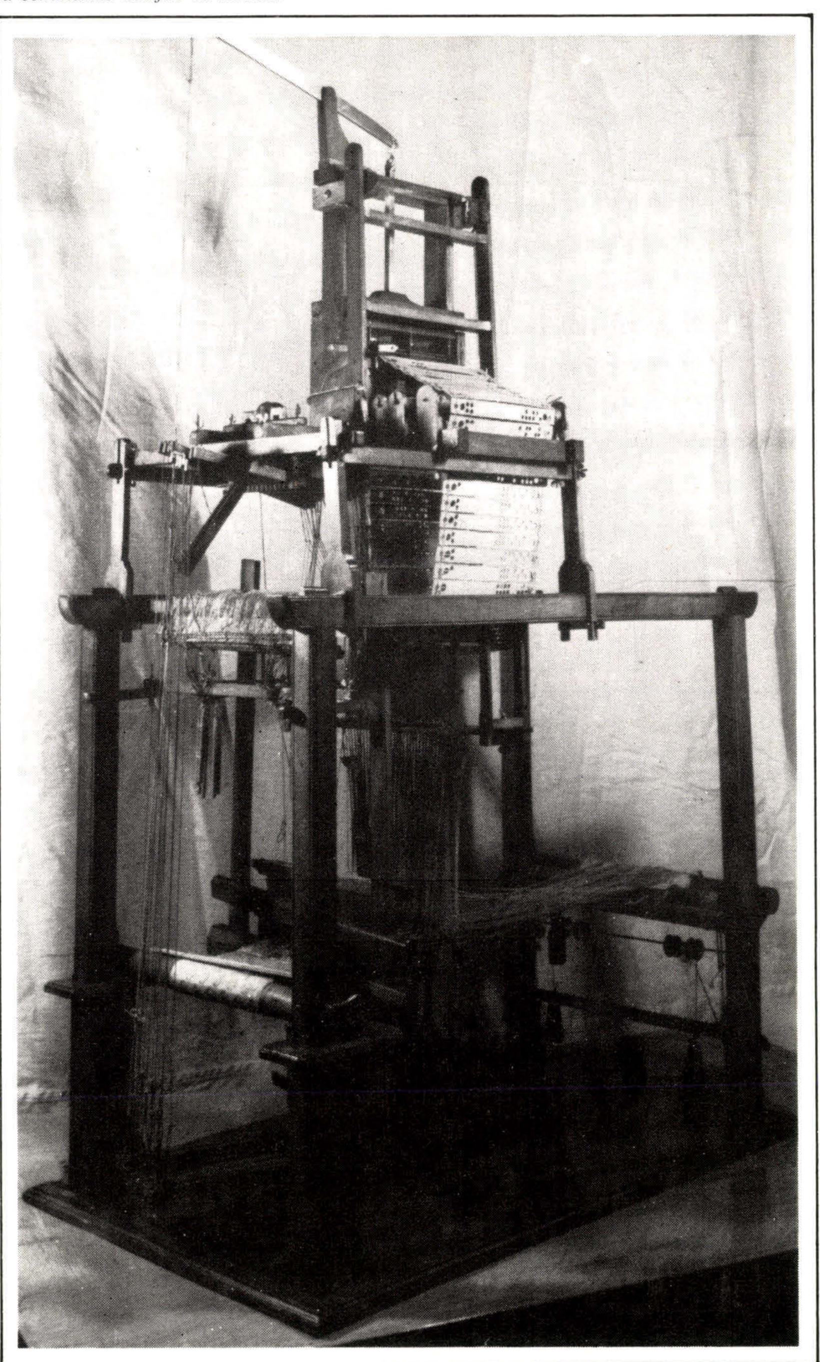
Conçu par des scientifiques, l'ordinateur a, bien sûr, été utilisé d'abord pour des applications de type scientifique, dans le cadre de contrats passés avec l'Université et surtout avec l'Armée. Alors, l'ingénieur était seul avec son problème, son algorithme, et la machine dont il partageait l'accès avec d'autres collaborateurs, selon un planning plus ou moins rigoureux. La mise au point des programmes s'effectuait directement sur la machine, et les applications étaient le plus souvent de type mathématique ou statistique (c'était le début de la « Recherche opérationnelle »). C'est vers 1958 que la distinction « application commerciale »-« application scientifique » s'opère plus nettement et conduit à la réalisation de machines spécialisées.

Les applications scientifiques font intervenir des algorithmes assez élaborés et traitent relativement peu de données en entrée (en principe). C'est-à-dire que la proportion temps de calcul (unité centrale) / temps d'entrées-sorties est forte. Elles exigent de plus une grande précision dans les calculs. Les machines qui conviennent sont alors des machines à mots binaires, elles travaillent en virgule flottante et elles ne font pas appel à des unités d'entrée-sortie nécessairement performantes.

Les applications commerciales, au contraire, traitent un grand volume de données (nombreuses opérations d'entrée-sortie) et sont des machines à caractère.

C'est dans cette catégorie de machines que les questions de performance sont les plus brûlantes. La compétition entre les constructeurs s'exerce au niveau du rapport performance/prix, lequel s'améliore constamment. Mais les constructeurs développent leur propre logiciel (les sociétés de service, qui vendent du logiciel, n'apparaîtront que vers le début des années 70). Aussi, logiciel et matériel sont-ils fortement liés : il n'était de l'intérêt de personne de produire un logiciel capable de « tourner » sur une machine de la concurrence. D'où l'extraordinaire prolifération de logiciels incompatibles. En même temps (1960) on se lance dans le « temps réel » (Univac 490 – le concept avait déjà été entrevu en 1947 avec le Whirlwind du MIT), dans la multiprogrammation (Honeywell H-800) et dans le « temps partagé ». Tous ces perfectionnements découlent évidemment d'une évolution caractéristique de l'architecture. Les techniques de chevauchement des opérations CPU et entrée/sortie (« overlap »), de recouvrement en mémoire (« overlay ») et la hiérar-

Photo 2. — La machine de Falcon (1728) utilise pour la première fois la carte perforée pour la commande des fils de chaîne.



chisation de plus en plus poussée des mémoires et des fonctions (priorités) permettent désormais l'accès simultané de plusieurs utilisateurs à la même machine. Vers 1966 les logiciels se compliquent encore avec l'introduction des systèmes conversationnels et le télétraitement.

Depuis, les types d'applications se sont multipliés. Ils couvrent maintenant un champ immense allant des opérations classiques de gestion de fichiers ou de calcul scientifique au traitement de l'image, des textes, de la voix, à la Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O.), à la création musicale, etc. Grâce à l'abandon de la distinction machine scientifique-machine commerciale (depuis 1964, principalement avec la série 360 d'IBM), ces applications peuvent tourner sur n'importe quel système (sous réserve bien sûr de ressources suffisantes en capacité mémoire, en dispositifs d'entrée/sortie, en support de logiciel, etc.).

Evolution des langages

Trois périodes doivent être considérées

- les débuts de la programmation (1945-1957),
- une période de multiplication et de diversification des langages (1958-1965),
- la période des langages réputés universels (1966-. . . .).

Les débuts de la programmation (1945-1957)

C'est une période de tâtonnements. Elle se caractérise par le souci de créer des langages de plus en plus éloignés du langage machine proprement dit : apparition de langages mnémoniques (UNIVAC I) et de langages symboliques.

C'est à cette époque que Wilkes (Université de Cambridge) conçoit le premier sous-programme translatable ; quelques assembleurs rudimentaires voient le jour. Mais l'événement le plus important est bien la réalisation du premier langage évolué, FORTRAN I, qui constitue l'aboutissement des recherches effectuées dans le sens de la mise en œuvre d'un langage aussi proche que possible de celui de l'utilisateur.

Conçu en 1957 par J. Backus comme support de programmation de l'IBM 704, c'est un des langages les plus représentatifs de la classe des langages dits « algorithmiques». Particulièrement bien adapté au traitement des problèmes scientifiques, il facilite la communication avec la machine grâce à l'emploi d'une syntaxe proche de celle du langage mathématique. Il bénéficiera d'un certain nombre d'améliorations qui conduiront successivement à FORTRAN II (1959), pour le traitement des sous-programmes, puis à FORTRAN IV (1963), pour le traitement des chaînes de caractères. Mais de nombreuses versions de FORTRAN verront le jour et les compilateurs se multiplieront. Pour faire face au développement anarchique de toutes ces versions, l'« American Standard Association » a défini, en 1964, les deux langages connus sous les noms de FORTRAN STANDARD, et FORTRAN BASIC. Par voie de conséquence, cette période est donc aussi celle de l'apparition des premiers compilateurs (3). Toutefois, les programmes sont le plus souvent interprétés.

Deuxième période

Multiplication et diversification des langages de programmation (1958-1965). Période explosive et anarchique. Les langages spécialisés foisonnent : on en recense à cette époque déjà plus de 120. De plus, comme on l'a déjà indiqué, c'est une période où les constructeurs se livrent à une concurrence acharnée. On ne veut pas que les clients puissent faire tourner les programmes sur des machines de la concurrence. Cette situation oblige tout naturellement les clients à rester fidèles au constructeur dont ils utilisent les machines (les bibliothèques de programmes deviennent impressionnantes) sous peine de devoir entreprendre des opérations de conversion (simulation, émulation) extrêmement coûteuses. Les programmeurs, de leur côté, doivent se spécialiser dans des types d'applications plus ou moins restreints et, de ce fait, ne maîtrisent qu'un nombre limité de langages. Mais, sur le plan théorique, les choses avancent vite. On se préoccupe de fournir les bases théoriques nécessaires à l'élaboration de nouveaux langages évolués et on développe des compilateurs de plus en plus performants. La linguistique mathématique, la théorie des langages formels se développent (4). Les recherches aboutissent, entre autres, à la formalisation de la définition des langages, comme celle de Backus (BNF : Backus Normal Form, 1959), et à la mise au point de techniques d'analyse syntaxique qui sont à la base du développement des compilateurs. ALGOL, COBOL, APL apparaissent à cette époque.

Comme FORTRAN, ALGOL est un langage algorithmique. Mais sa syntaxe est plus libre. De plus, il possède un certain nombre d'avantages par rapport à FORTRAN, comme par exemple son aptitude au traitement des listes, le recours à la notion de procédure jouissant de l'importante priorité de récursivité, une gestion dynami-

---

(3) Dès 1951, le Dr Hooper avait cependant déjà développé deux compilateurs expérimentaux pour l'UNIVAC 1 : le « Mathmatic » (applications scientifiques) et le « Flowmatic » (applications commerciales). On avait déjà senti à cette époque, chez Remington, l'importance de la distinction applications scientifiques/applications commerciales.

(4) Les ouvrages fondamentaux de N. Chomsky, « Syntactic Structures » et « On Formal Properties of Grammars » paraissent respectivement en 1957 et 1959.

(5) C'est ce même département américain de la Défense (DOD) qui, en 1978, lancera un appel d'offres pour le développement d'un nouveau langage destiné à rationaliser les 400 (!) langages différents utilisés par les services de l'Armée américaine. On sait que le langage retenu sera l'ADA, développé par les spécialistes de CII Honeywell Bull.

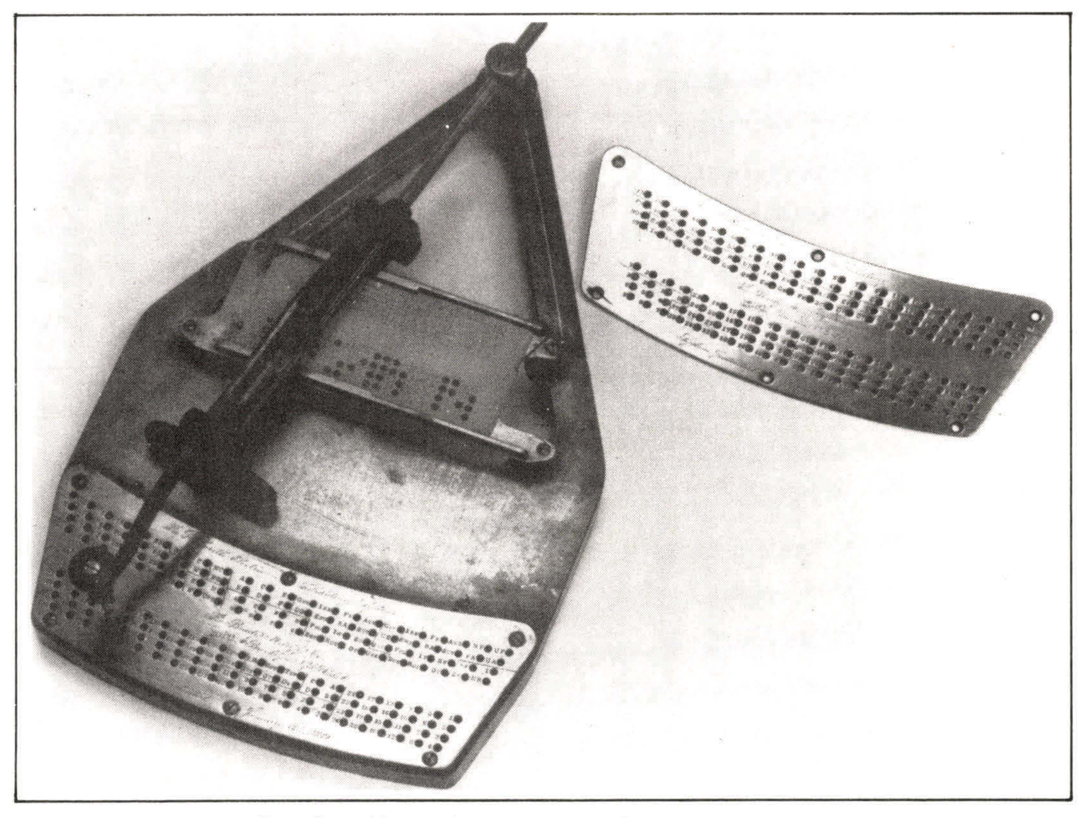


Photo 3. — Machine à perforer et carte Hollerith.

que de la mémoire, etc. Défini en 1958, il fut révisé en 1960 (ALGOL 60) puis en 1968 (ALGOL 68) par une commission de l'IFIP (International Federation for Information Processing). Il a donné naissance à de nombreux langages dérivés, parmi lesquels BALGOL (Burroughs), ALGO (Bendix), MAD, JOVIAL, etc.

COBOL est, lui, le premier langage de haut niveau spécialisé dans les applications de gestion. Il constitue, grâce en particulier à une syntaxe proche de l'anglais courant, une première tentative de compatibilité entre machines (l'élaboration de logiciels « transportables » est toujours d'actualité). Sa structure est très hiérarchisée. Développé en 1959 par un comité de la CODASYL (Conference on Data System Languages), qui réunissait des représentants de l'Industrie, du Département Américain de la Défense (5), de divers services du Gouvernement Fédéral Américain et des constructeurs, il représente vraiment une première approche vers une standardisation que l'anarchie régnante en matière de langages rendait urgente.

APL tient une place à part. C'est aussi un langage algorithmique, mais très orienté vers les applications mathématiques. C'est le premier langage évolué de type conversationnel, adapté au fonctionnement des systèmes en temps partagé : le dialogue entre la machine et l'utilisateur est direct et continuel. D'une syntaxe remarquablement simple, l'originalité de ce langage réside principalement dans l'emploi systématique des matrices comme structures de données. Conçu en 1962 par K.E. Iverson et son équipe (IBM), ce n'est qu'en 1966 qu'il a commencé à se répandre parmi les utilisateurs. Il a favorisé l'éclosion de langages comparables tels que QUICKTRAN, CPS, ATS, etc.

Troisième période

Elaboration des langages « universels » (1966-...).

Cette période est marquée par une évolution des relations entre constructeurs et usagers. Pas toujours satisfaits des performances des logiciels proposés, ces derniers, en effet, commencent à ruer dans les brancards. Des associations d'utilisateurs se constituent (surtout aux Etats-Unis) et exercent une pression sur les constructeurs afin que ceux-ci se sentent un peu plus concernés par les problèmes d'investissements de leurs clients. Car on s'aperçoit que l'informatique coûte cher et, tout particulièrement, le logiciel. Plusieurs tendances se dessinent : modularité, décentralisation des installations, petits systèmes, et, bien sûr, essais d'optimisation du logiciel, cette bête noire, dévoreuse de dollars. Dans le domaine des langages, on cherche toujours la merveille des merveilles, le langage universel couvrant toutes sortes d'applications et propre à ouvrir la voie à une standardisation de plus en plus désirée, c'est l'aventure PL/1.

Après une longue phase de gestation (développé par IBM en 1963, avec le concours de l'organisation SHARE (6), il ne sera opérationnel qu'en 1966), ce langage sera censé répondre à tous les besoins. Il recouvre pratiquement toutes les possibilités de FORTRAN, de COBOL et d'ALGOL. Mais ses qualités (et aussi, probablement le fait que ce soit un produit IBM) ne suffisent pas à le faire accepter par tous et le problème de la standardisation demeure. Pour fixer les idées, il est bon de se souvenir que le prix à payer pour un langage aussi souple et aussi évolué que PL/1 se mesure par la complexité de la compilation : la compilation d'un programme écrit en PL/1 peut faire intervenir jusqu'à 80 phases (compilateur F) ! Entre temps, de nouveaux langages apparaissent, aux vocations diverses, tels que BASIC (1965), EULER (1966), PASCAL (1970), ou dans une autre échelle, ADA (1979) que nous avons évoqué précédemment.

Evolution des systèmes

Son problème analysé, son langage choisi, sa feuille de codage

(6) Association d'utilisateurs de matériel IBM.

remplie, son programme perforé, le pauvre programmeur des années 50 n'était pas au bout de ses peines. Il fallait encore faire tourner le programme et obtenir des résultats. En effet, jusque vers 1956, chacun était responsable du chargement de l'exécution de son propre programme et la mise au point s'effectuait directement sur la machine. La mémoire contenait alors très peu d'information qui n'ait été introduite par le programmeur lui-même : à part le chargeur, tout était introduit dans la machine, programme, sous-programmes, le tout précédé par une carte spéciale de chargement dite « bootstrap », sous forme de carte perforée (parfois un ruban perforé).

Le traitement par lots (Batch Processing) apparaît vers 1956 avec un des premiers systèmes d'exploitation conçu pour l'IBM 704. Ce système était constitué d'un petit moniteur dont la fonction était de contrôler la séquence des travaux et l'appel des différents constituants du système : essentiellement l'assembleur SAP, un programme de chargement des programmes objets et des sous-programmes stockés sur bande, ainsi qu'un programme utilitaire de vidage mémoire (Dump). Un compilateur FORTRAN sera introduit en 1957. Alors, le déroulement d'un programme comportait typiquement quatre phases : charger l'assembleur et le programme source, assembler le programme, recharger le programme objet, exécuter le programme. Le traitement par lots était rendu possible grâce à l'existence d'un des premiers programmes utilitaires, un programme de transfert carte à bande. Cette étape significative soulageait le programmeur qui avait déjà moins à se soucier des conditions matérielles d'exécution de son programme. C'est d'ailleurs à cette époque qu'apparaissent les premiers opérateurs dont les fonctions seront de contrôler les étapes des travaux, de surveiller lecteurs, perforateurs de cartes, et imprimantes, et aussi d'effectuer de nombreuses manipulations de bandes sur les unités de bandes magnétiques. Car la gestion des entrées/sorties pose bien des problèmes : disparité des performances, multiplication du nombre d'usagers (à cause du traitement par lots). En 1959 des sous-programmes d'entrées/sorties sont acceptés par FORTRAN II (IBM 709), tandis que, du côté hardware, les canaux d'entrées/sorties apparaissent, précédant de peu les possibilités de chevauchement (overlap), et d'interruption (1960 : IBM 7090). Tout cela bouleverse le traitement des entrées/sorties. Les premiers programmes systèmes de contrôle des entrées/sorties sont intégrés dans les systèmes d'exploitation vers 1961. Peu à peu la sortie directe des résultats sur périphériques peu performants (unités à cartes, imprimantes) sera abandonnée au profit de la sortie temporaire sur bande, puis, ultérieurement, sur disque. Les sorties s'effectueront « off-line » à un moment où on n'a plus besoin de bénéficier pleinement des vitesses d'exécution de l'unité centrale. Il faudra donc faire la distinction entre unités d'entrées/sorties physiques et unités logiques. Tout cela sera l'affaire de l'opérateur et du programmeur système. Le programmeur d'application n'aura à se préoccuper de rien. On voit tout de suite qu'une nouvelle organisation du travail s'impose. Cette réorganisation conduit à la spécialisation et à la fragmentation des travaux,

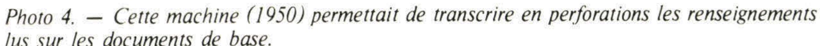


Photo 4. — Cette machine (1950) permettait de transcrire en perforations les renseignements lus sur les documents de base.



au niveau des hommes, mais également au niveau des programmes, partagés maintenant en tâches de natures différentes : assemblages, compilations, entrées, sorties, nettoyage (house-keeping), etc. Le rôle du système d'exploitation devient primordial et le programmeur perd le contact direct avec la machine. Un nouveau type de communication s'instaure, cette fois entre l'opérateur et la machine, et non plus entre le programmeur et la machine. Une communication à deux sens : information vers la machine par l'intermédiaire d'un langage spécialisé, le langage de contrôle des travaux, information vers l'opérateur, sous forme de messages à la console. Ce nouveau type de communication complique encore les systèmes d'exploitation. Mais nous sommes en 1962, quatre ans après l'introduction des transistors. Le matériel a accru ses performances dans des proportions notables, tant du point de vue vitesse d'exécution interne que du point de vue fiabilité. Chaque machine (on dira maintenant chaque « système » : matériel + logiciel complexe) acceptera de plus en plus de travaux simultanés, travaux lancés par un nombre croissant d'utilisateurs. Ce sera le temps des premières exploitations en temps partagé, en multiprogrammation. Il faudra de l'ordre et de la discipline (le côté totalitaire de l'informatique...) : des priorités seront établies, des hiérarchies imposées au sein de la mémoire, les erreurs systèmes seront impitoyablement sanctionnées par le rejet du programme fautif. La création de systèmes de protection des zones mémoires sera rendue nécessaire pour des besoins de sécurité, besoins qui découlent naturellement de la prise en charge simultanée des travaux de plusieurs utilisateurs : la structure du système devient de plus en plus conforme à un modèle étatique (un système d'exploitation complexe), bureaucratique (les procédures), anti-démocratique (les priorités, les zones interdites). D'autre part, l'écart entre les performances du matériel et celles du logiciel s'accentue. Le problème du temps devient crucial. Les horloges programmées apparaissent vers 1963, en particulier les horloges d'interruption programmées utiles, entre autres, pour la détection des programmes qui s'égarent dans des boucles inopportunes. En même temps, les Systèmes d'Exploitation émigrent des bandes vers les disques, aux performances supérieures. Depuis, ces systèmes n'ont pas cessé de se perfectionner. Pour les gros systèmes, la tendance est au raffinement et à la sophistication : les contrôles se multiplient en de nombreux points de la chaîne de traitement, tout devient transparent pour le programmeur. Des méthodes d'accès spécialisées permettent d'optimiser la gestion des fichiers, et le télétraitement se généralise avec la création de protocoles plus ou moins standardisés.

Mais ce sera surtout l'introduction des systèmes conversationnels qui constituera l'évolution majeure des grands systèmes dans les années 70. A l'autre bout de la chaîne, les mini et les micro ordinateurs feront appel à des systèmes simplifiés mais performants, et, par l'emploi de langages évolués simples tels que BASIC ou PASCAL (compilés ou interprétés), contribueront fortement à redonner au traitement de l'information des dimensions plus « humaines » en rapprochant, cette fois, l'utilisateur de la machine, ce qui est une évolution caractéristique par rapport à celle des grands systèmes, et en favorisant, sans nul doute, un processus de démystification de l'informatique.

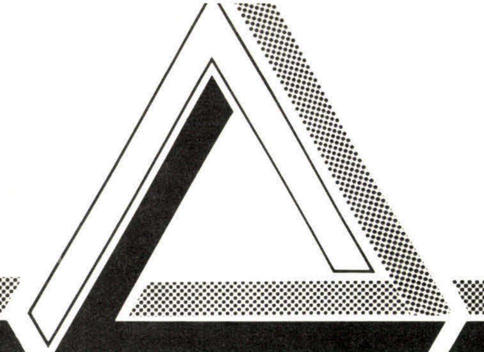
Les aspects psycho-sociologiques de la programmation

Autrefois, le programmeur se débattait directement avec son problème, son programme et la machine. C'est-à-dire qu'il fallait d'abord bien connaître celle-ci et être capable d'en exploiter les possibilités au mieux. Passer un programme avait les allures d'un exercice, d'un jeu dont les conséquences sur le plan psychologique étaient doubles : sentiment de propriété, d'abord ; le programme était la chose du programmeur. Sentiment de pouvoir, ensuite, car les non-spécialistes (et tout particulièrement les supérieurs hiérarchiques) étaient obligés de faire confiance au programmeur quant à sa méthode et quant à ses résultats.

Au cours de la période suivante (vers 1957), le programmeur n'est plus seul. Un opérateur l'assiste et la conception et le passage d'un programme deviennent l'affaire d'une équipe. Un professionnalisme apparaît, avec son corollaire, la mise en place d'une structure hiérarchique : perforatrice, opérateur, programmeur, programmeur système. En même temps, les supérieurs hiérarchiques commencent à savoir lire les programmes, principalement grâce à la généralisation des langages évolués (surtout COBOL). Peu à peu l'homme s'éloigne de la machine, et le travail devient de plus en plus répétitif et fragmenté. La complexité croissante des systèmes d'exploitation tend à détruire (en l'uniformisant) la structure sociale existante. Les programmes s'organisent en unités distinctes et autonomes et la responsabilité de chacun ne s'exerce plus que sur une partie d'un tout qui lui échappe. Cette tendance s'affirmera avec l'usage des terminaux à écran (systèmes conversationnels) qui accentuent l'isolement du programmeur (entrée des travaux à distance, machines virtuelles), lui font perdre le contact physique avec la machine, et lui font perdre en même temps le sentiment de la propriété du travail. De ce point de vue, il est certain que la mini et la micro-informatique bouleversent la situation et tendent à redonner au programmeur les moyens d'une action plus concrète et, finalement, sans doute, plus satisfaisante. ■

P. GOUJON *

* *Ingénieur en informatique.*



TRIANGLE



La micro informatique et les professions libérales.

Dégagez-vous des contraintes qui ralentissent vos activités professionnelles. En confiant au micro ordinateur les tâches nécessaires mais contraignantes, préservez l'essentiel : le temps de réfléchir et d'agir.

A portée de la main, le micro ordinateur vous permet de prendre connaissance en quelques secondes des données professionnelles dont vous avez à tout instant besoin.

Vos décisions sont importantes. Pour conseiller, pour engager et pour réaliser, vous devez avoir l'esprit libre afin d'être à même de mieux cerner et suivre vos dossiers.

Tous les jours, le micro ordinateur vous fait gagner du temps. Instantanément, vous avez accès à vos fichiers pour toutes informations, vous pouvez consulter en direct votre bibliographie ou vos rendez-vous plannifiés. D'autre part, le micro ordinateur permet la gestion affinée de votre cabinet ou de votre étude au niveau comptable (recettes, dépenses, banque, etc...). Vous avez envie de "déconnecter" quelques moments, alors la machine devient une compagne de jeux qui sait perdre ou gagner avec le sourire.

Il existe déjà des programmes spécifiques pour les architectes, géomètres, médecins généralistes et spécialistes, laboratoires, cabinets immobiliers, cabinets d'avocats et d'experts, agences de publicité, etc...

Vous êtes déjà intéressé, mais il vous faut être bien informé. Ce n'est pas difficile car TRIANGLE et ses spécialistes vous assistent et vous conseillent pour la manipulation des systèmes et l'établissement de vos programmes personnels.

TRIANGLE informatique. Le pacte du bon choix.

LA CONNAISSANCE APPROFONDIE D'UNE TECHNIQUE.

Du particulier au professionnel, la micro informatique concerne chacun d'entre nous.

Scientifique ou enseignant, membre d'une profession libérale ou commerçante, dirigeant de P.M.E., TRIANGLE INFORMATIQUE vous fait clairement comprendre la fonction professionnelle du micro ordinateur et le loisir que vous pouvez en obtenir.

UNE INFORMATION ADAPTEE A VOTRE BESOIN OU A VOTRE PASSION.

L'acquisition d'un micro ordinateur suppose une bonne connaissance de ce que vous pouvez en attendre.

TRIANGLE INFORMATIQUE vous offre l'assurance du bon choix. Par une information objective, nous vous aidons à ne pas vous tromper pour faire ensuite votre choix en toute indépendance.

Par la concertation, le dialogue, la prise en main des machines, vous éviterez les risques d'un système mal adapté qui peut, à terme, se trouver dépassé.

UNE FORMATION ASSIMILABLE PAR TOUS.

Si vous désirez approfondir vos connaissances, nous vous offrons une formation basée sur des explications simples. TRIANGLE vous l'apporte, car seul un spécialiste connaissant bien ses systèmes peut en faire comprendre le bon fonctionnement, quelque soit votre métier ou votre lois (un stage basic de 5 jours vous est proposé pour 2 400 ,- F H.T. ; déductible du budget de formati professionnelle).

LA VERITE DU SERVICE POUR UN MATERIEL DE PREMIER PLAN.

TRIANGLE sélectionne les meilleures marques de micro ordinateurs en fonction de leur fiabilité de leur facilité d'emploi

Tous nos systèmes sont exposés au magasin. Ils sont à votre disposition pour que vous puissie les manipuler.

Avec l'assistance de nos spécialistes, vous allez les comprendre rapidement en vous initiant à leur fonctionnement. L'assistance TRIANGLE vous aide à développer vos programmes et réaliser ou faire réaliser des softs spécifiques.

TRIANGLE informatique

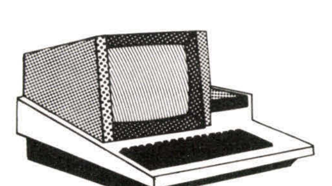
La micro-informatique à la portée de tous.

64, Bd Beaumarchais. Paris 75011. Métro Chemin Vert. Tél. : 805.62.00. De 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30.

informatique

**TRIANGLE A MICROS EXPO
STANDS N31 ET 32**

A la parution de cette revue, certains appareils peuvent ne pas être en stock.




SHARP MZ. 80 K

- Micro processeur type Z80
- Ecran 25 lignes/40 caractères (texte)
- Graphisme : 79 x 39 programmable en X,Y (fonction "set")
- Magnétophone incorporé (compteur)
- Haut parleur programmable (fonctions "Music")
- Caractères majuscules, minuscules accentués.
- Clavier 78 touches (180 caractères ASCII plus graphique)
- Mémoire vive : de 20 K à 48 K octet.
- Basic étendu 14 K non résident.
- Manuel d'utilisation français.

prix : **5950 F** HT

MZ 80 K 32 K	**6700 F** HT
MZ 80 K 48 K	**7440 F** HT



COMMODORE SERIE 3001

- Microprocesseur type 6502
- Clavier 73 touches. Numériques séparées
- Ecran vidéo incorporé 25 lignes, 40 caractères
- 64 caractères ASC II, 64 caractères semi graphiques
- Basic étendu en Rom
- Deux interfaces cassettes
- Interface IEEE 488
- Unité double - Floppy 2 x 180 K octets.
- Imprimante connectable sur IEEE 488
- Entrainement traction ou friction
- 80 colonnes - 93 caractères/secondes.

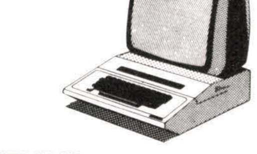
PET 2001/8K	**5650 F** HT
CMB 3001/16K	**6950 F** HT
CMB 3001/32K	**8450 F** HT
Floppy 2040	**9350 F** HT
Imprimante 3022	**6950 F** HT
Imprimante 3023	**5950 F** HT
Magnéto C 2N	**490 F** HT



APPLE II
APPLE II PLUS

- Microprocesseur type 6502. Horloge 1 MHZ
- Clavier ASC II. sortie vidéo 24 lignes. 40 caractères.
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K
- APLLE II : 8 K ROM Basic
- Aplle II Plus : Basic étendu en rom et rom autostart
- Interface cassette 1500 baud (magnétophone standard)
- Interface vidéo noir et blanc
- Accessoires inclus : leviers de commande pour jeux cassettes démonstration manuel d'utilisation français
- Graphique 16 couleurs : 48 x 40 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte
- Graphique fin 6 couleurs : 280 x 192 ou 280 x 160 plus 4 lignes de texte
- Haut parleur incorporé

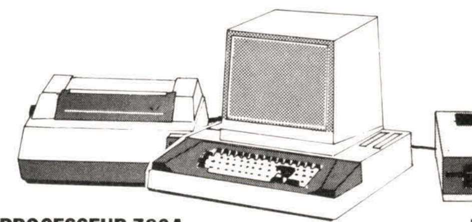
16 K	**6580 F** HT
32 K	**7280 F** HT
48 K	**7980 F** HT
Carte secam	**980 F** HT
Modul UHF N/B	**200 F** HT
Carte R B	**780 F** HT
Moniteur couleur avec carte RUB	**3300 F** HT
Floppy avec contrôleur	**3400 F** HT
Floppy sans contrôleur	**2800 F** HT
Pascal language	**2600 F** HT
Interface parallèle	**1220 F** HT
Interface série RS 232C	**1220 F** HT
Interface V 24	**1250 F** HT
Interface IEEE 488	**1480 F** HT



ITT 2020 (Apple system)

- Microprocesseur type 6502
- Moniteur 2 K octets ROM
- Basic étendu : 10 K octet.
- Sortie vidéo : texte 24 lignes/40 caractères (matrice 5 x 7)
- Affichage rapide 1000 caractères/secondes
- graphisme 40 x 48 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte sur 16 couleurs.
- Graphisme haute résolution 360 x 192 ou 360 x 160 plus 4 lignes de texte sur 6 couleurs.
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K octets
- Haut parleur incorporé programmable

uc à partir de : **7800 F** HT



MICRO PROCESSEUR Z80A

Super basic 16K en Rom. Assembleur-éditeur et dos en Rom. 16K ou 32K de mémoire vive. Clavier numérique séparé. 6 touches de fonctions programmables. Ecran N/B intégré. Mode texte 16 lignes de 32 ou 64 caractères. Mode graphique 128 x 48 ou 128 x 96.

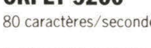
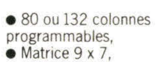
Floppy SBS 8110. 5 pouces double intensité 184K. (possibilité jusqu'à 4 floppy).

Imprimante SBS 8830. 80 colonnes. Matrice 5 x 7. 128 cps. Interface parallèles.

SOFT DISPONIBLES
Payes : **3200 F** HT
facturation, gestion, stock : **6000 F** HT
En cours : comptabilité générale, fichier, etc...

- Unité centrale SBS 8000 32K
- Double Floppy SBS 8110/2 (2 x 184K)
- Imprimante SBS 8830 (80 col.)

le système complet **24.800 F** HT

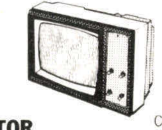




OKI ET 5200

80 caractères/seconde.

- 80 ou 132 colonnes programmables,
- Matrice 9 x 7,
- 96 caractères + graphic,
- Interface parallèle,
- Majuscule, minuscule.

prix : **4.800 F** H.T.



MONITOR VIDEO 100

Entrée vidéo 0,5 à 2 Vcc sur 75 ohms.
Ecran : 31 cm, tube 110°.
625 lignes
Bande passante 12 MHZ ± ± 3 dB
Contrôle luminosité, contraste, stabilité. H et V - Linéarité V - amplitudes H et V - amplitude du signal.
Dimensions H 29 cm x L 41,3 cm x P 28,6 cm

prix : **1250 F** HT



Imprimante CENTRONICS 779

60 caractères/sec.
80-132 colonnes.
Interface parallèle.
Entrainement à traction.

prix : **8400 F** HT

SOFT

(PRIX TTC)

APPLE

Poker	120 F
Micro chess	150 F
Sargon II	180 F
Roulette	120 F
Bridge	130 F
Wilderness	150 F
Jeux mer 1 (6jx)	150 F
Jeux mer 2 (6jx)	150 F
Comptabilité	250 F
Cte bancaire	190 F
Simulat. de vol	200 F
Majhong	120 F
Yams	80 F
Jacquet	80 F
Gomoku	120 F
Crazy height	120 F

PET. CBM

Chess	150 F
Jacquet	80 F
Mastermind	60 F
Bridge	130 F
Stim. sim (10jx)	130 F
Scrabble	60 F
Pirhana	60 F
Othello	60 F
Jx. de la vie	90 F
Réf. adresse	70 F
Cte courant	120 F
GR 4000	86 F
Dames	74 F
Goff	61 F
Flipper	61 F
Sup/othello	86 F

SHARP

Cassette N° 1	
Mastermind	
Cocotier	
Bowling	
Stamp out	80 F
N° 2 Basic	
5010. 3D maze	80 F
N° 3 Startreck war	80 F
N° 4 Byorhitme	
mach. à sous	80 F
N° 5 Othello	
Jupping bail	
Poker space	
Fighter	80 F
N° 6 Gestion stock	
achat/vente	80 F
N° 7 Basic 5025	150 F
N° 8 Lang machine	192 F
N° 9 Space invader	
poper stone	80 F

SOFTS PROFESSIONNELS

"Médical".
Fichier patient, Bibliographie, aide mémoire.
Pour médecins (spécialistes, généralistes) et dentistes.
"Immobilier".
Transaction immobilière, gestion de copropriété.
PMI/PME
Paye, gestion, stock, comptabilité générale, fichier client et fournisseur, facturation etc...

CREDIT. LOCATION AVEC PROMESSE DE VENTE EN 36, 48, 60 MENSUALITES



VOUS POUVEZ COMMANDER ICI

TRIANGLE INFORMATIQUE 64 bd BEAUMARCHAIS
PARIS 75011

NOM ______ PROFESSION ______
ADRESSE ______
VILLE ______ CODE POSTAL ______

REGLEMENT COMPTANT CREDIT (LEASING) JE VERSE AU COMPTANT (20 % MINIMUM POUR CREDIT) : ......
JE REGLE ☐ CHEQUE BANCAIRE ☐ CCP.

JE COMMANDE	PRIX UNITAIRE HT
●......	
●......	
●......	

TVA 17,60 : ......
PRIX TOTAL TTC : ......

Pour plus de précision cerclez la référence 122 du « Service Lecteurs »

L'analyse des mouvements du corps par ordinateur

Dans le but spécifique d'améliorer par l'analyse scientifique la dynamique du corps humain, le Dr Ariel, directeur de recherche à l'université du Massachussetts a fondé en 1971, aux Etats-Unis, la Société **CBA** (**C**omputerized **B**iomechanical **A**nalysis Incorporated), avec, comme objectif, l'amélioration du rendement d'un athlète grâce à l'informatique.

Depuis 1972, il a introduit comme méthode d'étude le film analysé par ordinateur. L'ordinateur (un Nova R – Data General) produit un graphique qui prend en compte la **force,** la **direction,** l'**accélération,** et la **rapidité** des parties du corps mises en jeu, puis donne une mesure quantitative du mouvement.

A partir de ces données, on peut déterminer les points perfectibles dans la performance d'un athlète, en tenant compte, après examens médicaux, des possibilités musculaires et ligamenteuses de celui-ci.

Les limites de l'œil humain

L'œil humain ne peut pas quantifier le mouvement de l'homme.

L'œil ne peut pas dire si tel athlète tourne son épaule d'un degré de trop ou si un autre doit avancer son pied d'un centimètre au moment de frapper la balle. L'entraîneur peut le deviner mais c'est tout.

La base du système mis en œuvre repose sur les lois de la physique newtonienne. Il a simplement été nécessaire



Photo 1. — Le docteur Gideon Ariel, que l'on voit ici dans son laboratoire du « Computerized Biomechanical Analysis » à Amherst (Massachussetts), est l'initiateur d'un logiciel pour l'étude et l'amélioration des performances des athlètes américains. Le docteur Ariel utilise un Eclipse S/250 de Data General installé par le Comité olympique américain à Colorado Springs (Colorado).

d'ajouter la technologie moderne de l'ordinateur à ces lois qui régissent le mouvement, humain ou mécanique. L'entraînement physique peut être comparé à la construction d'un pont. Un ingénieur ne construit pas un pont sans calculer toutes les forces, les pressions et les résistances mises en jeu. Les entraîneurs devraient procéder de même avec les athlètes.

L'œil humain, seul, ne peut pas voir si un athlète a atteint le summum de ses possibilités en compétition, le recours à l'ordinateur permet alors une réponse précise.

La technique d'un grand nombre d'athlètes a été étudiée au cours des dernières années. L'exemple de Mac Wilkins, le lanceur de disques, en 1976 est assez probant : « Nous avons pu établir qu'il gaspillait de la force musculaire par frottement de la chaussure sur le sol. Nous lui avons alors conseillé de mouiller la surface en contact avec son pied. Son jet atteint immédiatement 70,10 mètres alors qu'il plafonnait d'habitude à 66,75 mètres. L'eau a permis de réduire la résistance due au frottement. Une chaussure différente permettant d'abaisser cette friction de rotation, aurait eu le même effet ».

En 1975, le record de Mac Wilkins était de 66,78 mètres et le record du monde à 69,12 mètres. Mac Wilkins réussit ainsi à battre le record du monde aux Jeux Olympiques de Montréal en 1976 avec un jeu de 70,73 mètres qui lui rapporta la médaille d'or. Selon l'ordinateur Mac Wilkins pourrait lancer jusqu'à 76,20 mètres.

Ariel travaille également avec Al Oerter, deux fois médaille d'or aux Jeux Olympiques de 1960 et 1964 pour le lancement du disque, alors qu'il faisait partie avec lui de l'équipe d'Israël. Oerter a 44 ans, et Gideon Ariel le présente comme « l'un des athlètes les plus étonnants de tous les temps. A son âge, il peut très bien faire un retour surprenant ». Il a réalisé tout récemment le meilleur lancer à l'occasion de la « California

Relays Crown », dont il est sorti vainqueur.

Ariel pense qu'avec l'aide du programme C.B.A., Jazy pourrait, lui aussi, revenir à la compétition.

Ces procédés appliqués ici dans le domaine athlétique ne concernent pas seulement les amateurs. Au cours des dernières années, ils ont été pratiqués avec les Dallas Cowboys, les New England Patriots, certains professionnels du tennis comme Jimmy Connors et avec des joueurs de golf.

Il a même été possible d'effectuer une comparaison, quantifiée par l'ordinateur, entre le « swing » de Jack Nicklaus et celui du président Gerald Ford aussi joueur de golf. On a ainsi découvert que le président Ford avait un « swing » plus doux et plus rapide que celui de Nicklaus, mais qu'il manque de rapidité : « Il ne fait pas claquer le club comme Nicklaus ».

Fonctionnement

L'analyse biomécanique* par ordinateur existe déjà depuis plus de dix ans, la technique mise en œuvre fonctionne de la manière suivante :

- La première étape consiste à filmer à grande vitesse **(de 64 à 10 000 images/seconde)** l'athlète en compétition.
- Le film positif est ensuite étudié image par image, de manière à calculer les forces mises en œuvre par l'épaule, la partie supérieure du bras, l'avant-bras, le poignet, la main, le genou.
- Un stylet électronique trace ensuite un composite de ces points de repère, tracés qui apparaissent sur un écran cathodique sous forme de lignes droites.
- L'appareil enregistre automatiquement les coordonnées de chaque point touché par le stylo traceur.
- Simultanément les tracés apparaissent sur l'écran et sont transmis à l'ordinateur qui calcule la rapidité, l'accélération, la direction, l'angle et les forces générées par les différentes parties du corps.

Photo 2. — L'ordinateur a décomposé les mouvements du service du joueur de tennis professionnel Jimmy Connors. Un film tourné à grande vitesse est reproduit image par image pour déterminer la vélocité des différentes parties du corps de l'athlète.

L'avenir

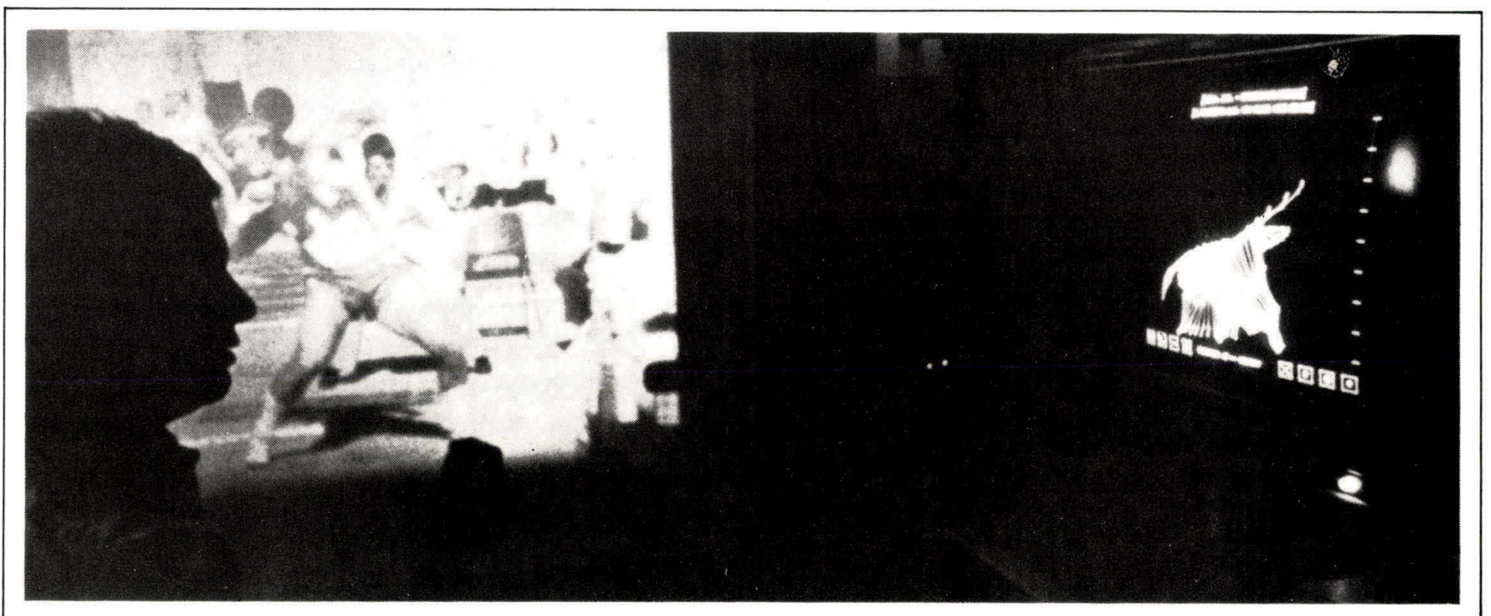
Aujourd'hui la Société CBA est équipée de 3 ordinateurs Nova 3, 2 Nova 4 X et d'un MP 200 (Data General). La modularité des systèmes permet de construire des modèles sophistiqués au fur et à mesure des besoins et de l'évolution technologique.

Les objectifs à moyen terme sont maintenant axés sur les programmes suivants :

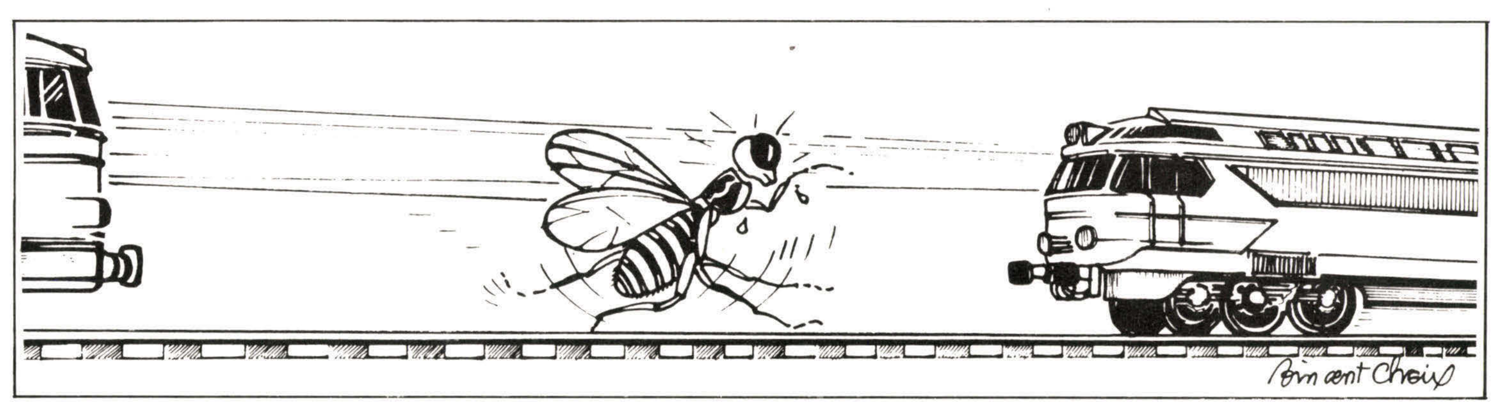
- Machine d'exercice physique (exercise machine).
- Le contrôle de poids (fitness program).
- L'étude des types de dégénérescence locomotrice dans la « distrophie » musculaire.
- La recherche de la sécurité dans la conception des jouets.
- L'analyse des performances humaines dans le domaine industriel. ■

** La biomécanique est la science des mouvements du corps. Gideon Ariel traite le corps humain en « ingénieur ».*
La biomécanique peut s'appliquer à tout mouvement, sans exclusivité au corps humain.

Photo 3. — Reproduction avec un stylet électronique des mouvements du lanceur de poids Al. Fueurbach. Simultanément cette reproduction paraît en image décomposée sur l'écran de télévision et ces mouvements sont analysés par l'ordinateur qui en donne « un profil de performance ».



L'analyse et la programmation en BASIC



Une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B...

Les méthodes de calcul de la somme d'une série u (n) en utilisant le minimum de termes, dans le sens des n croissants ou décroissants peuvent être retenues pour le calcul de séries qui convergent « rapidement ».

Mais, dans le cas de séries dont la convergence est relativement lente, les erreurs d'arrondis jouent un rôle plus important et nuisent à la précision du résultat.

Nous mettons ceci en relief en effectuant les calculs de séries à convergence « lente » de la forme :

$$\frac{\pi^2}{6} ; \frac{\pi^2}{8} ; \frac{\pi^2}{12} \text{ et } \frac{\pi^4}{90}$$

Avant de passer au calcul de la somme de ces différentes séries nous vous proposons une solution au problème de la « mouche ».

Nous vous en rappelons ici l'énoncé.

Cette solution, il faut le reconnaître, n'est pas évidente pour le néophyte en matière de programmation et, dans cette optique, nous avons essayé de la détailler largement.

Le problème des trains et de la mouche

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D. Deux trains partent, au même moment, l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville. Le train parti de A roule à la vitesse V_1, celui parti de B, à la vitesse V_2.

Au même moment, une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train parti de B, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

- Calculer la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculer la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Modifier le programme pour refaire les mêmes calculs dans le cas où la mouche s'arrête pendant une seconde entre chaque trajet.

Nous examinerons le cas de l'application numérique suivante :

$D = 600$ km
$V_1 = 40$ km/h
$V_2 = 60$ km/h
$V = 200$ km/h

Analyse du problème

Il est évident que la distance totale parcourue par la mouche est donnée par :

$$S = \frac{D}{V_1 + V_2} \times V$$

Mais ce résultat ne correspond pas à la méthode imposée par l'énoncé.

Appelons X_I la longueur du $I^{\text{ième}}$ trajet. La longueur totale des trajets est égale à la somme de chacun des trajets élémentaires ;

$$S = X_1 + X_2 + ... + X_I + ...$$

ce qui s'écrit :

$$S = \sum_{I=1}^{\infty} X_I$$

Tel que le problème est posé, le nombre théorique des trajets est infini. Tout se passe comme si il fallait calculer les termes d'une série et la somme de ceux-ci.

Dans la pratique pour ne pas aussi « consommer » un temps de calcul infini, il faudra bien limiter le nombre de trajets. Deux attitudes sont possibles :

- opérer comme précédemment pour le calcul de la somme d'une série : quand $S_n = S_{n-1}$, on arrête le calcul ;
- se fixer a priori un nombre maximum N de trajets et juger ensuite au vu des résultats comment adapter le programme.

Nous choisirons cette deuxième attitude quitte à changer d'avis en fonction des résultats. Cela conduit à l'organigramme de principe de la **figure 1.**

Cet organigramme est en apparence sans intérêt, puisqu'il n'explique en aucune manière comment se calcule la longueur d'un trajet. En fait, il fait apparaître la nécessité d'une boucle de calcul qui comporte un test d'arrêt.

Ici nous avons limité le nombre de trajets. Il aurait été possible de

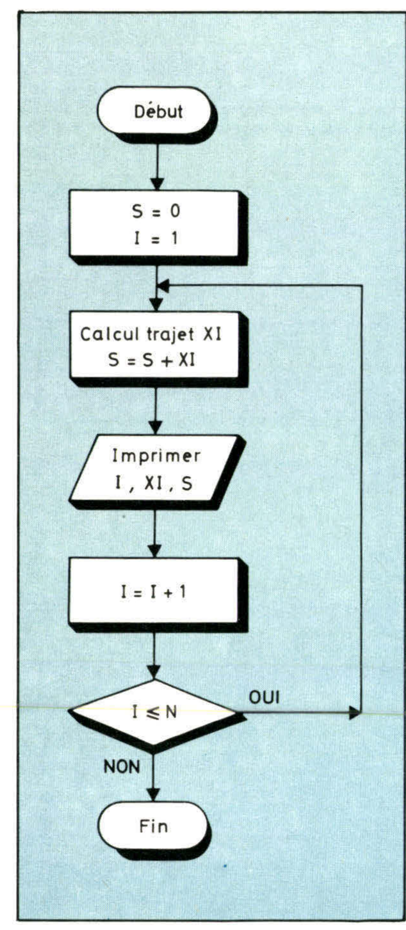


Fig. 1. – Organigramme de principe. Notez la présence d'une boucle de calcul et d'un critère d'arrêt.

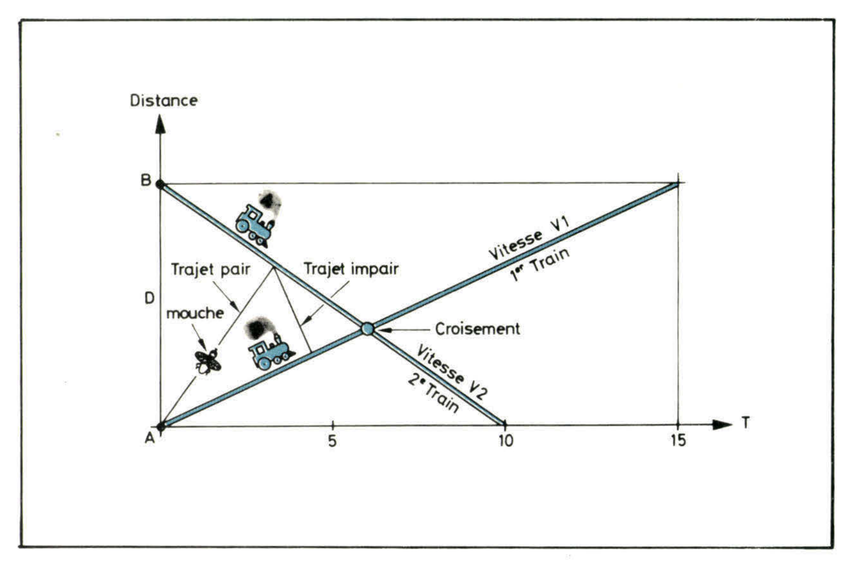


Fig. 2. – Les déplacements des deux trains et de la mouche.

Fig. 3. – La variable auxiliaire B permet d'effectuer la « bascule » correspondant aux deux sens de trajets possibles.

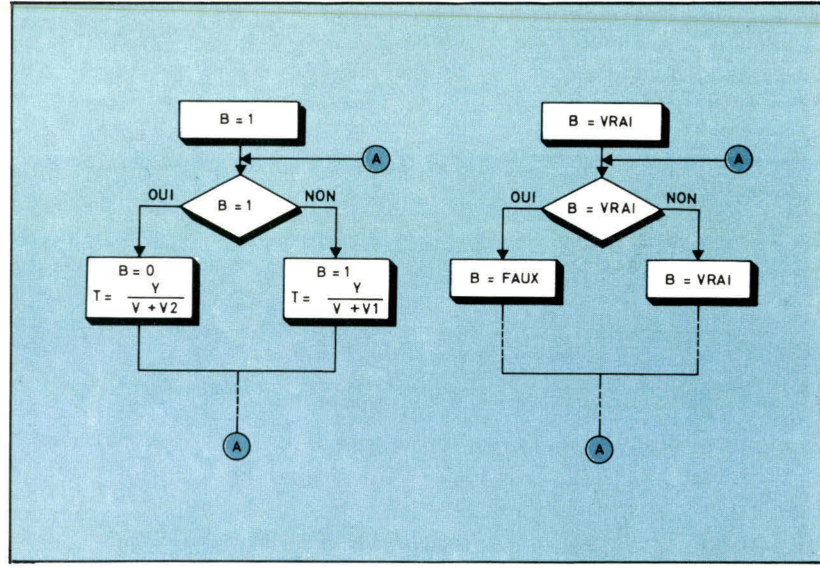
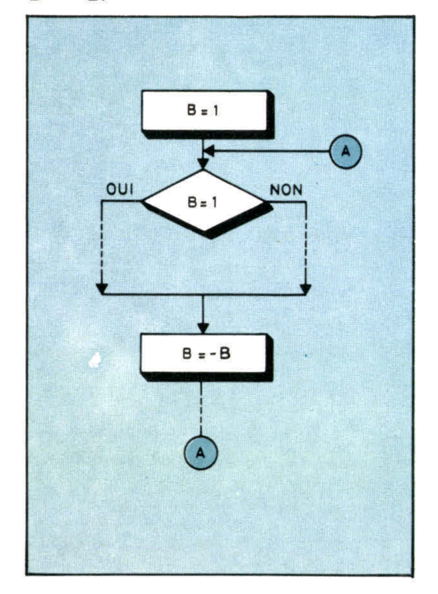


Fig. 4. – Solution plus astucieuse : on peut jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction B = – B.



choisir le même critère que celui utilisé pour la sommation d'une série.

Soit Y la distance qui sépare les deux trains avant un trajet de la mouche. Au départ :

$$Y = D$$

Si la mouche vole vers le train parti de B, la durée du trajet sera :

$$T = \frac{Y}{V + V_2}$$

Si la mouche vole dans le sens inverse la durée du trajet sera :

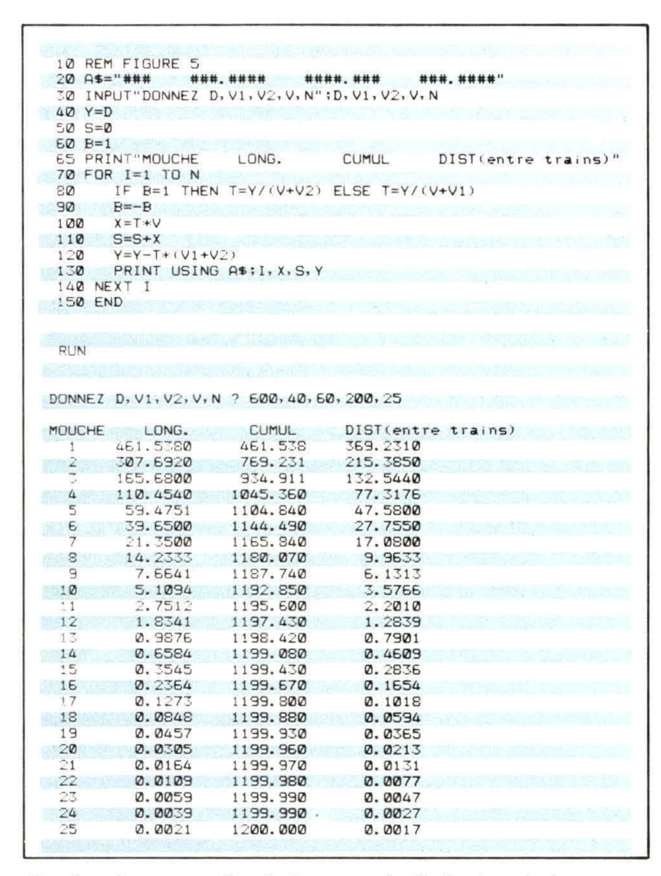
$$T = \frac{Y}{V + V_1}$$

A partir de là, les calculs sont simples :

- longueur du trajet : $X = T \times V$
- cumul obtenu pour $S = S + X$
- nouvelle valeur de Y obtenue par :

$$Y = Y - T\,(V_1 + V_2)$$

Ceci nous conduit à utiliser un algorithme qui fait apparaître la



```
10 REM FIGURE 5
20 A$="###       ###.####     ####.###     ###.####"
30 INPUT"DONNEZ D,V1,V2,V,N";D,V1,V2,V,N
40 Y=D
50 S=0
60 B=1
65 PRINT"MOUCHE    LONG.       CUMUL     DIST(entre trains)"
70 FOR I=1 TO N
80     IF B=1 THEN T=Y/(V+V2) ELSE T=Y/(V+V1)
90     B=-B
100    X=T*V
110    S=S+X
120    Y=Y-T*(V1+V2)
130    PRINT USING A$;I,X,S,Y
140 NEXT I
150 END

RUN

DONNEZ D,V1,V2,V,N ? 600,40,60,200,25

MOUCHE  LONG.        CUMUL      DIST(entre trains)
   1    461.5380     461.538    369.2310
   2    307.6920     769.231    215.3850
   3    165.6800     934.911    132.5440
   4    110.4540    1045.360     77.3176
   5     59.4751    1104.840     47.5800
   6     39.6500    1144.490     27.7550
   7     21.3500    1165.840     17.0800
   8     14.2333    1180.070      9.9633
   9      7.6641    1187.740      6.1313
  10      5.1094    1192.850      3.5766
  11      2.7512    1195.600      2.2010
  12      1.8341    1197.430      1.2839
  13      0.9876    1198.420      0.7901
  14      0.6584    1199.080      0.4609
  15      0.3545    1199.430      0.2836
  16      0.2364    1199.670      0.1654
  17      0.1273    1199.800      0.1018
  18      0.0848    1199.880      0.0594
  19      0.0457    1199.930      0.0365
  20      0.0305    1199.960      0.0213
  21      0.0164    1199.970      0.0131
  22      0.0109    1199.980      0.0077
  23      0.0059    1199.990      0.0047
  24      0.0039    1199.990      0.0027
  25      0.0021    1200.000      0.0017
```

Fig. 5. – Programme de calcul et exemple d'exécution. Après 25 trajets, la mouche doit parcourir encore 1,70 m.

```
10 REM FIGURE 6
20 A$="###       ###.####     ####.###     ###.####"
30 INPUT"DONNEZ D,V1,V2,V,N";D,V1,V2,V,N
40 PRINT
50 Y=D
60 S=0
70 B=1
75 PRINT"MOUCHE    LONG.       CUMUL     DIST.(entre trains)"
80 FOR I=1 TO N
90     IF B=1 THEN T=Y/(V+V2) ELSE T=Y/(V+V1)
100    B=-B
110    X=T*V
120    S=S+X
130    Y=Y-(1/3600+T)*(V1+V2)
140    PRINT USING A$;I,X,S,Y
150    IF Y<=V/3600 THEN 170
160 NEXT I
170 END

RUN

DONNEZ D,V1,V2,V,N ? 600,40,60,200,25

MOUCHE    LONG.        CUMUL      DIST.(entre trains)
   1      461.5380     461.538    369.2030
   2      307.6690     769.208    215.3410
   3      165.6470     934.854    132.4900
   4      110.4080    1045.260     77.2578
   5       59.4291    1104.690     47.5155
   6       39.5962    1144.290     27.6896
   7       21.2997    1165.590     17.0120
   8       14.1766    1179.760      9.8959
   9        7.6122    1187.380      6.0620
  10        5.0517    1192.430      3.5084
  11        2.6988    1195.130      2.1312
  12        1.7760    1196.900      1.2154
  13        0.9350    1197.840      0.7202
  14        0.6002    1198.440      0.3923
  15        0.3018    1198.740      0.2137
  16        0.1780    1198.920      0.0969
  17        0.0745    1198.990      0.0318
```

Fig. 6. – Programme modifié tenant compte des arrêts de la mouche.

différence de calculs entre les trajets « impairs », c'est-à-dire dont le sens est de A vers B et les trajets « pairs », de B vers A **(fig. 2).**

Il nous faut maintenant trouver un moyen simple, lors de la programmation en BASIC, d'effectuer cette « bascule », correspondant aux deux sens de trajets possibles pour la mouche.

Une première idée consiste à utiliser une variable auxiliaire B selon l'un des organigrammes de la **figure 3.**

Une autre solution, plus astucieuse, consiste à jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction B = – B **(fig. 4).**

Cette forme est évidemment la plus « élégante ». Elle nous permet d'écrire le programme définitif de la **figure 5.** Toutefois, celle-ci ne permet pas, aussi facilement, la généralisation à une bascule à n positions *.

L'exemple d'exécution de la **figure 5** montre qu'après 25 trajets la distance qui reste à parcourir est de 1,70 m.

Pour les mathématiciens, ce problème consiste à faire la somme des termes d'une série, dont le calcul du terme général correspond, en fait, à une portion de notre programme.

Si la mouche se repose...

Le problème est modifié de la façon suivante :

Entre chaque trajet la mouche se repose pendant une seconde. Elle s'arrête dès l'instant où l'intervalle qui sépare les deux trains correspond pour elle à un trajet d'une durée inférieure ou égale à la seconde. Il faut donc modifier le programme précédent.

Lorsque la mouche se repose pendant 1 seconde, les trains continuent à se rapprocher. Le calcul de Y devient donc :

$$Y = Y - \left(\frac{1}{3\,600} + T\right) \quad (V_1 + V_2)$$

(Le calcul est fait en heures)

Et le critère d'arrêt de la boucle devient :

$$Y \leqslant \frac{V}{3\,600}$$

Il faut donc, dans le précédent programme, modifier la ligne n° 120 et insérer la ligne 150 qui contient le nouveau critère d'arrêt. On aboutit ainsi au programme de la **figure 6.**

Le calcul de séries

Dans notre précédent article, nous vous proposions de calculer les séries suivantes, dans le but d'examiner l'influence des erreurs d'arrondis :

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \ldots + \frac{1}{n^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \ldots + \frac{1}{(2\,p + 1)^2} + \ldots$$

(où p est un nombre entier)

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \ldots + \frac{1}{(2\,p)^2} - \frac{1}{(2\,p + 1)^2} + \ldots$$

$$\frac{\pi^4}{90} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \ldots + \frac{1}{n^4} + \ldots$$

Ces séries nous permettent d'obtenir π et, ainsi, d'examiner ses décimales.

* *Cf. « La pratique du BASIC » (SYBEX).*

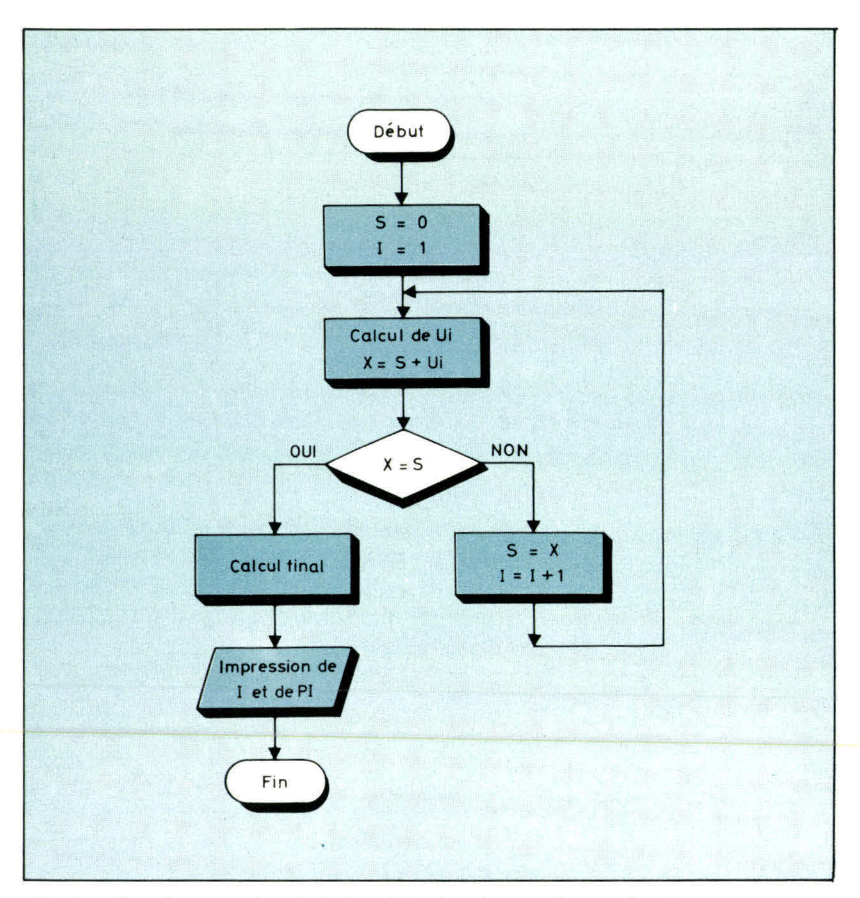


Fig. 7. – Organigramme de calculs des séries dans le sens des n croissants.

Pour les calculs, dans le sens des n croissants, nous utiliserons l'organigramme de la **figure 7**.

La série $\pi^2/6$ permettra d'obtenir π au moyen du programme de la **figure 8 a.**

Comme pour le programme précédent, pour obtenir une édition plus précise (cadrage), il est préférable d'utiliser l'instruction PRINT USING * d'où les lignes 15 et 90 que l'on peut ajouter :

```
15 A$ = " # # # # # #     # · # # # # # # # "
90 PRINT USING A$ ;  I, SQR (6 * S)
```

Les utilisateurs qui ne disposent pas de l'instruction PRINT USING auront en général intérêt à utiliser la fonction chaîne STR$ qui permet souvent une édition avec un chiffre significatif supplémentaire :

PRINT I, STR$ (SQR (6 * S)).

Le programme de la **figure 8 b** effectue le calcul de $\pi^2/8$ (dans le sens des termes croissants).

Pour la série alternée $\pi^2/12$, il faut faire un test qui tienne compte de la parité de la variable de contrôle I. **(fig. 8c).** En sommant pour chaque itération deux termes à la fois, le calcul est plus rapide **(fig. 8d).**

Remarquons que I^2 peut être calculé de deux façons : I * I et I ↑ 2.

La seconde forme est plus proche de l'écriture mathématique habituelle. D'un point de vue pratique, la forme I * I conduit à effectuer une multiplication, la seconde forme ne conduit à une multiplication que si l'on dispose d'un « interpréteur » ou « compilateur » BASIC suffisamment bien

* *Il faudra faire attention au fait que la syntaxe de l'instruction PRINT USING n'est pas parfaitement normalisée. La forme présentée est souvent acceptée notamment par le BASIC de MICROSOFT.*

```
10 REM FIGURE 8a
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000!
40     X=S+1/(I*I)
50     IF X=S THEN 90
60     S=X
70 NEXT I
80 I=40000!
90 PRINT I,SQR(6*S)

 RUN

 4097             3.14139
```

a) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/6$.

```
10 REM FIGURE 8b
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000! STEP 2
40     X=S+1/(I*I)
50     IF X=S THEN 90
60     S=X
70 NEXT I
80 I=40000!
90 PRINT I,SQR(8*S)

 RUN

 4097             3.14146
```

b) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/8$.

```
10 REM FIGURE 8c
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000!
40    A=I-2*INT(I/2)
50    IF A=1 THEN X=S+1/(I*I)
60    IF A<>1 THEN X=S-1/(I*I)
70    IF X=S THEN 110
80    S=X
90 NEXT I
100 I=40000!
110 PRINT I,SQR(12*S)
120 END


RUN
 5772             3.14159
```

c) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/12$. Il s'agit d'une série alternée ; le signe (+ ou –) est déterminé par un test (ligne 50) de la parité de I.

```
10 REM FIGURE 8d
20 S=0:X=0
30 FOR I=1 TO 40000! STEP 2
40     J=J+2
50     X=S+1/(I*I)-1/(J*J)
60     IF S=X THEN 90
70     S=X
80 NEXT I
90 PRINT I,SQR(12*S)


 RUN
 335              3.14159
```

d) Dans ce cas le calcul de π par la série $\pi^2/12$ est plus rapide qu'en c). En effet, les deux termes sont calculés simultanément à chaque itération.

Fig. 8.

fait pour distinguer entre A↑B, B ayant une valeur quelconque et A↑2. Si tel n'est pas le cas, I↑I conduit à une évaluation en passant par les logarithmes, ce qui prend plus de temps et fait perdre un peu de précision.

Pour évaluer les termes de la série $\pi^4/90$, il est possible de calculer les termes de la série selon :

- 1/(I↑4) soit
- 1/(I * I * I * I) soit encore écrire :
- K = I * I et calculer 1/(K * K)

La forme la plus rapide dépend un peu du système utilisé. Cependant sur les petits systèmes, la dernière forme sera, en général, la meilleure.

Calculs dans le « sens inverse »

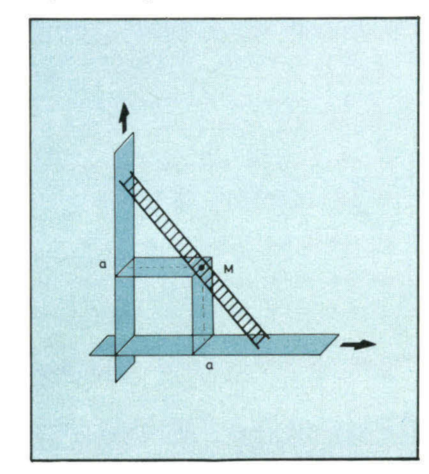
Dans ce cas on doit se fixer le nombre de termes de la série en effectuant les sommations suivant les termes décroissants.

Il suffit de reprendre les démarches précédentes et d'utiliser un pas négatif (STEP) dans l'instruction FOR.

Par contre, pour les séries telles, que le terme U_{i+1} ne peut être obtenu qu'à partir de U_i, on est amené à opérer en deux parties :

- première partie : calcul des U_i dont les valeurs sont rangées dans un tableau. Puis, éventuellement, sommation dans le sens direct.
- deuxième partie : sommation dans le sens inverse.

Fig. 9. – Un problème à résoudre...



Calculs en double précision

Rappelons que, lors d'un calcul en double précision, les opérandes ont une longueur égale à deux fois celle du mot machine.

Pour les ordinateurs qui disposent de la « double précision », les calculs peuvent se faire selon deux méthodes :

- Soit utiliser des variables se terminant par le caractère #.
- Soit utiliser l'instruction qui permet de déclarer des variables « double précision » (DEF DBL avec le BASIC MICROSOFT).

Comme l'égalité X = S risque de ne pas se produire rapidement, ce qui peut entraîner un temps de calcul prohibitif, le nombre de termes pourra être limité.

Si nous utilisons un système qui ne sait pas évaluer une racine carrée en double précision, il nous faudra écrire une séquence spécifique à cet effet. Pour cela, il faut partir d'une valeur approchée correcte :

P = SQR (6 * S)

puis utiliser la formule itérative de Newton :

$$Y = \frac{1}{2}\left(Y + \frac{P}{Y}\right)$$

qui permet très vite d'obtenir une bonne valeur de la racine.

Résultats obtenus

Le résultat théorique à obtenir commence par

3, 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9

Toute personne ayant effectué un peu de calcul scientifique sur ordinateur s'attend aux constatations suivantes :

- Avec un même ordinateur, la série $\pi^4/90$ donnera un meilleur résultat que celle donnant $\pi^2/12$, laquelle donnera un meilleur résultat que la série $\pi^2/8$.
- Le calcul en double précision donnera, toutes choses égales, par ailleurs un meilleur résultat que le calcul en simple précision.
- Le calcul en « sens inverse » doit donner une précision un peu supérieure que le calcul dans le sens direct.

Or, l'expérience vérifie ici les deux premières idées relatives d'une part à la « qualité » des séries, d'autre part, à l'avantage de la double précision.

Par contre, souvent, en particulier pour la série $\pi^2/6$, le calcul en sens direct donne une meilleure précision que le calcul en sens inverse (en prenant le même nombre de termes). Cela est dû à la répartition statistique des décimales qui ne favorise pas l'arrondi dans le sens inverse. Cela a été vérifié avec deux systèmes.

Ces différents résultats apparaissent dans le **tableau 1.**

En sens inverse le MITRA 15 avec 60 000 termes donne 3,1 415 736.

La série $\pi^4/90$ permet d'obtenir très rapidement des résultats meilleurs : avec le SANCO 7100 à partir du 65ième terme, la précision ne s'améliore pas et l'on a déjà obtenu : 3,14 159.

Notre prochain article sera consacré à la résolution d'équations.

En attendant sa parution, nous vous proposons le problème suivant : soit une échelle de longueur L **(fig. 9) :**

- Déterminez la ou les pentes possibles de l'échelle pour qu'elle touche le mur et le sol en passant par le point M de coordonnées (a, a).
- Même question avec un point M de coordonnées (a, b). ■

J.-P. LAMOITIER*

Tableau 1. – Résultats obtenus avec la série $\pi^2/6$ en « direct » et en inverse » pour deux systèmes.

Série $\frac{\pi^2}{6}$	Direct	Inverse	
SANCO 7100	3,14 139	3,14 136	avec 4 097 termes
MITRA 15	3,14 131	3,14 1263	avec 2 898 termes

* *J.-P. LAMOITIER est ingénieur-conseil et auteur de nombreux ouvrages sur le langage BASIC.*

Pour plus de precision cerclez la référence 124 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 125 du « Service Lecteurs »

Introduction aux microprocesseurs

III. Structure d'un microprocesseur

A ce stade de notre approche, il nous faut avant d'examiner comment dans un microprocesseur sont véhiculées les informations, détailler les principaux éléments et circuits qui, assemblés et connectés entre eux le constituent.

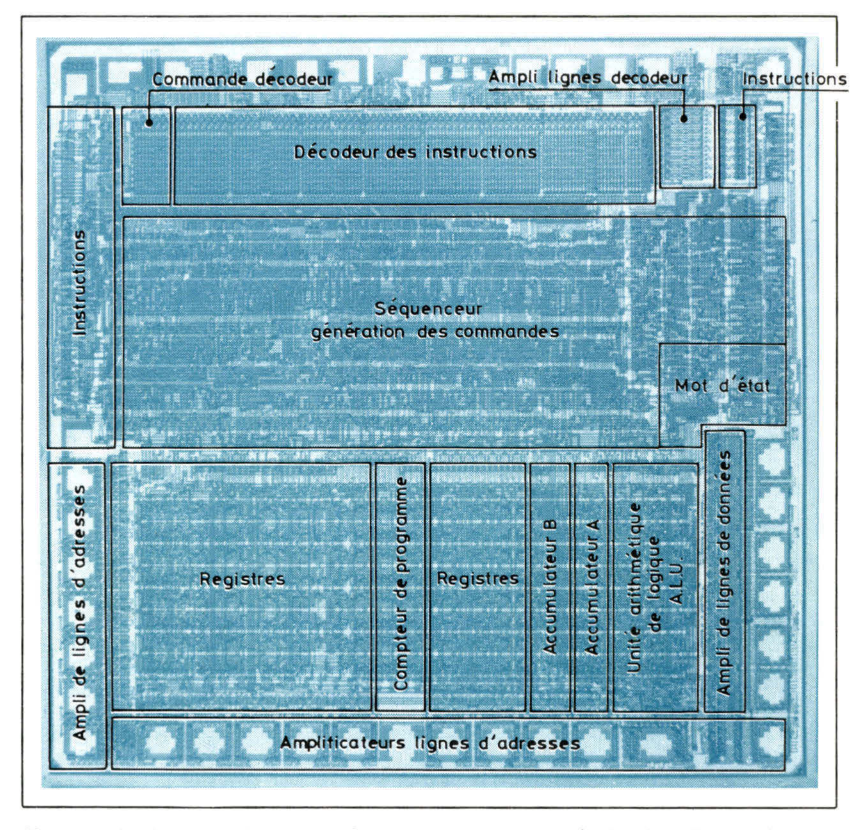
Les circuits essentiels sont assez peu nombreux.

Nous en avons recensés six que, rassurez-vous, nous allons détailler largement :

— Une unité arithmétique et logique
— Un accumulateur (au moins un)
— Un registre d'instruction
— Un décodeur d'instruction
— Une unité de contrôle
— Un compteur de programme.

Voilà, c'est presque tout. Néanmoins, à ces éléments essentiels, nous devons ajouter d'autres organes tels que les circuits de liaison, des petites mémoires internes (registres) dont le nombre varie selon les microprocesseurs.

Bien entendu, nous développerons un peu plus tard tous ces éléments, lorsque vous aurez bien assimilé la philosophie général du microprocesseur et lorsque nous examinerons le fonctionnement global d'un système.



Vue agrandie de la puce de silicium d'un microprocesseur 8 bits (96800 Doc. Thomson). Notez l'emplacement des principaux circuits. Dimensions du « Chip » : environ 4 x 4 mm.

La **figure 1** nous montre un microprocesseur dépouillé ; il ne reste ici que ses circuits essentiels. Nous les avons dessinés en tenant compte de leur représentation symbolique.

Naturellement, ces circuits ont une taille plus ou moins importante, suivant le nombre d'informations binaires, c'est-à-dire de 0 ou de 1 (le nombre de bits) qu'ils peuvent prendre en compte au même moment. Il en est de même pour les voies où circulent ces informations.

En effet, un microprocesseur possède une caractéristique principale : la longueur des informations qu'il peut traiter simultanément et en parallèle. C'est d'ailleurs la première chose qui identifie ce composant. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microprocesseur 1 bit, 4 bits, 8 bits, 16 bits et même (bientôt) de 32 bits ! Cette longueur est déterminée par la dimension des registres et des unités de calculs internes au microprocesseur, par la taille et l'organisation des mémoires (externes celles-ci) et enfin, par la largeur des voies qui réalisent les connexions.

Les lignes ou voies véhiculant

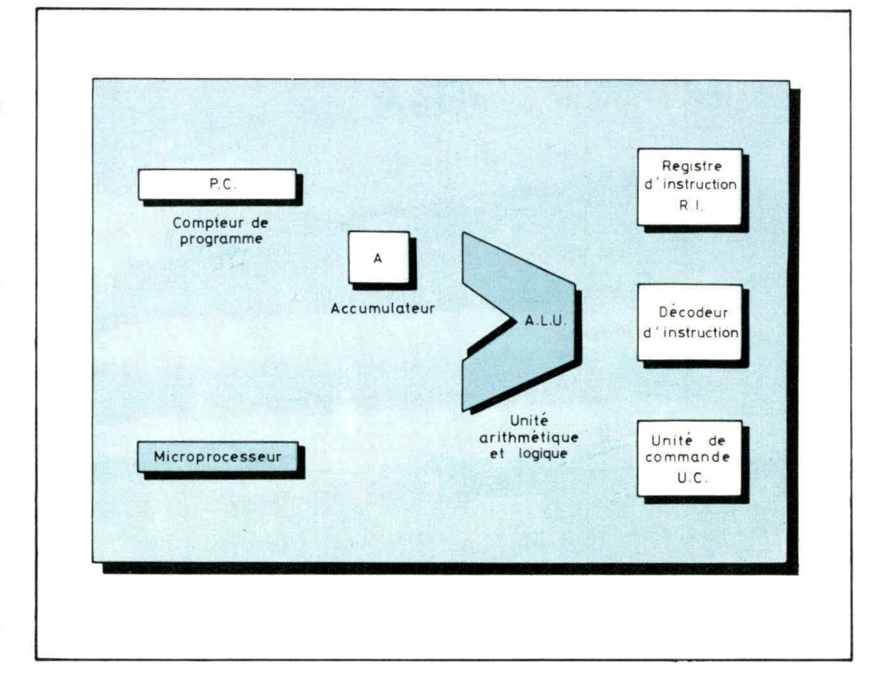


Fig. 1. — Six éléments essentiels constituent le microprocesseur : le compteur de programme, l'accumulateur, l'unité arithmétique et logique, le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande.

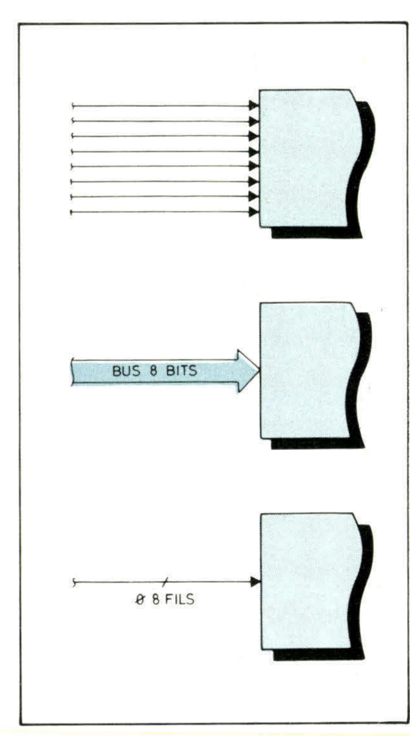
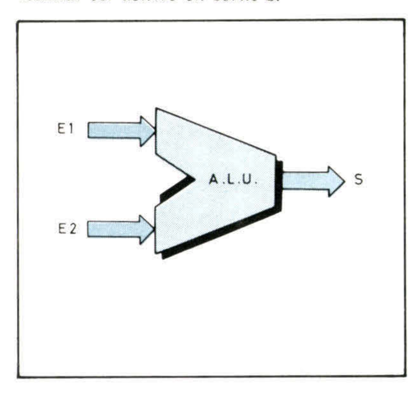


Fig. 2. — Différentes représentations symboliques d'un bus. Nous avons choisi ici un bus 8 bits.

Fig. 3. — L'unité arithmétique et logique (ALU) exécute sur les entrées E_1 et E_2 des opérations arithmétiques ou logiques. Le résultat est délivré en sortie S.



les informations sont appelées des **BUS.**

Un BUS est matérialisé par un nombre de lignes (ou de fils) correspondant à sa fonction et à la capacité de traitement du système à microprocesseur.

Par exemple, un microprocesseur dont les registres et les BUS peuvent mémoriser et transmettre en parallèle 8 bits d'informations à la fois a une longueur de 8 bits. On dit alors qu'il traite des **mots** de 8 bits. Ce BUS est donc matérialisé par 8 fils. La **figure 2** nous montre plusieurs représentations de BUS.

L'Unité Arithmétique et Logique

Elément essentiel d'un microprocesseur, l'unité arithmétique et logique est souvent appelée suivant les auteurs **UAL** ou **ALU** de l'anglais **A**rithmetic and **L**ogic **U**nit souvent plus usité.
C'est un ensemble de circuits combinatoires où l'information disponible à la sortie est fonction de l'entrée ou de la combinaison des entrées.

L'unité arithmétique et logique a donc un mode de fonctionnement identique à notre machine programmable dont nous avons parlé dans nos deux précédents articles.

Elle possède ainsi deux entrées E_1 et E_2 et une sortie **S (fig. 3).**

L'unité arithmétique et logique réalise de nombreuses opérations sur les entrées E_1 et E_2. Comme son nom l'indique, elle effectue aussi bien des opérations arithmétiques que logiques. Mais que sont ces opérations ? Quelles sont leurs actions sur les informations présentes sur les entrées ? Quels sont les éléments qui entrent dans leur traitement ?

Essayons de répondre à ces questions.

En ce qui concerne les opérations arithmétiques, nous trouvons principalement :
— l'addition
— la soustraction
— le décalage à droite
— le décalage à gauche
— la comparaison
— l'incrémentation et la décrémentation

Quant à elles, les opérations logiques concernent :
— la complémentation
— le ET logique
— le OU logique
— le OU exclusif

Il nous faut maintenant préciser l'action de ces opérations. A titre d'exemple examinons comment réagit l'ALU en présence d'une demande d'addition des deux entrées binaires E_1 et E_2.

Les opérations arithmétiques

● L'addition

Prenons un exemple concret d'une unité arithmétique et logique de 8 bits. Pour additionner E_1 et E_2, il suffit d'additionner bit à bit E_1 et E_2, (en tenant compte des retenues), le résultat devra alors apparaître en S.

Si $E_1 = 01101101$
$+$
$E_2 = 11001000$

$S = E_1 + E_2 = 00110101$
1

Ici, deux points sont à remarquer.

Dans ce microprocesseur 8 bits, la longueur des mots traités est de 8 bits et, par conséquent, c'est aussi celles de E_1, E_2 et S.

Or, lorsque l'on effectue cette addition, le résultat (exact) apparaît sur 9 bits puisque nous avons une retenue au 8e bit. Il est évident que la sortie S (sur 8 bits) donnera dans ce cas un résultat erroné si nous ne prévoyons d'indiquer quelque part dans notre microprocesseur la présence de cette retenue.

Nous voyons clairement ici un des rôles particuliers de l'ALU. Lors de l'exécution de l'opération d'addition, elle positionnera si nécessaire, dans une petite mémoire, un bit que nous appellerons **bit de retenue** (ce qui n'est pas très original).

De plus, l'utilisateur a la possibilité de tester ce bit et, selon son état (0 ou 1) il sera en mesure de déterminer si l'addition qu'il vient d'effectuer donne lieu à une retenue ou non.

Ce bit de retenue est donc un **indicateur de retenue,** il est souvent noté **CY** de l'anglo-saxon Carry (retenue). CY représente de ce fait le 9e bit de l'addition. Ceci est le premier point.

Le deuxième point que nous avons évoqué concerne aussi une retenue. Celle qui peut exister entre le 4e et le 5e bit (comme c'est le cas dans notre exemple). Nous remarquons que cette retenue située au beau milieu de nos 8 bits, partage le mot de 8 bits (l'octet) en 2 mots de 4 bits.

Cette retenue peut être très intéressante pour celui qui désire travailler sur 4 bits, ce qui est bien souvent le cas. En effet, sur 4 bits, il est possible de coder 16 combinaisons (2^4) et par conséquent nous pouvons compter jusqu'à 10 (simplement ici, 10 des 16 combinaisons possibles, sont utilisées) et ainsi travailler en numérotation décimale. Un microprocesseur 8 bits pourra donc traiter simultanément 2 mots de 4 bits donc 2 chiffres décimaux (de 0 à 9).

Ce deuxième indicateur de retenue est appelé bit de **demi-retenue** ou Half Carry, il est souvent noté **H.**

Ainsi, si nous récapitulons, pour cette opération d'addition, l'ALU, en additionnant E_1 à E_2, positionne si besoin est les indicateurs de retenue (CY) et de 1/2 retenue (H) et transmet le résultat S à la sortie.

Nous avons volontairement voulu détailler cette opération d'addition pour vous montrer quel est exactement le rôle de l'ALU. Nous allons maintenant passer plus rapidement en revue les autres opérations.

● Le décalage

Décaler à droite ou à gauche une information dans un registre, c'est déplacer chaque bit de ce registre vers la droite ou vers la gauche, case après case.

Le décalage à droite ou le décalage à gauche sont deux autres fonctions accessibles à l'utilisateur grâce à l'ALU.

Les entrées binaires E_1 ou E_2 ne sont pas appliquées directement aux entrées de l'ALU, mais par l'intermédiaire de deux registres de même longueur. Ainsi, les entrées sont stockées de façon temporaire de manière à permettre à l'ALU d'effectuer correctement des opérations de décalage.

L'ALU agit donc sur le contenu d'un de ces registres et décale, suivant les ordres de l'utilisateur, à droite ou à gauche l'ensemble des bits qui y sont contenus.

La **figure 4** représente quatres modes de décalage : à droite, à gauche, à travers le bit de retenue, ou non.

Mais pour quelles raisons décaler à gauche ou à droite les bits d'un registre ?

Et bien, pour trois raisons essentielles :

1° pour multiplier
2° pour diviser
3° pour tester un bit

En effet, vous avez certainement remarqué que, parmi les opérations arithmétiques que l'ALU met à la disposition de l'utilisateur, ne figurent pas les opérations de multiplication et de division. Il est donc bien évidemment souhaitable de pouvoir les recréer par des instructions (par une série de choses à faire).

Ceci peut être réalisé simplement par décalages successifs. Regardons comment.

En numérotation décimale pour multiplier un nombre par 10 (la base), il suffit de lui ajouter un 0. De la même façon en binaire pour multiplier un nombre par 2 (la base), il est nécessaire de lui ajouter un 0, c'est-à-dire de **décaler tous les chiffres vers la gauche.** Pour multiplier un nombre par 4, il faut donc ajouter deux 0, ce qui revient à décaler deux fois vers la gauche...

Prenons l'exemple simple suivant :

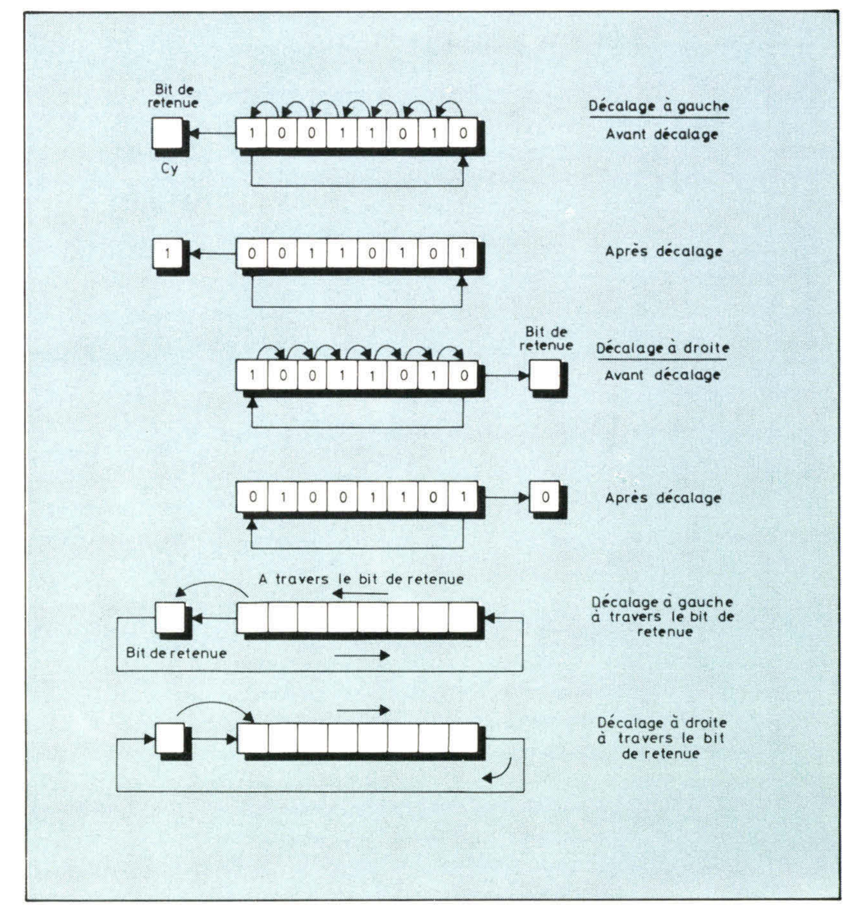
$$8 \times 5 = ?$$

ce qui peut aussi s'écrire :

$$8 \times 2 \times 2 + 8 = ?$$

si on décompose cette multiplica-

Fig. 4. — Quatre exemples de décalages réalisés par l'ALU :
a) Décalage à gauche et à droite.
b) Décalage à gauche et à droite à travers le bit de retenue.



tion en fonction des puissances de 2.

Or, en binaire, 8 peut s'écrire sur un octet (8 bits) :

$8_{10} = 00001000$

Ainsi, pour réaliser 8 × 2, il faut ajouter un 0 à droite, ce qui revient, bien entendu, à décaler chaque bit du mot binaire vers la gauche :

$8 \times 2 = 00010000$

et de même

$8 \times 2 \times 2 = 00100000$

Ajoutons à ce résultat 8 pour obtenir 8 × 5 :

$$8 \times 5 = 00100000 + 00001000 = 00101000$$

Vérifions que ce nombre est bien égal à 40 :

$$00101000 = 2^5 + 2^3 = 32 + 8 = 40$$

Nous espérons que ce petit rappel de calcul binaire vous aura permis de bien saisir la nécessité de l'intérêt de ces décalages.

Mais, il est aussi possible de décaler chacun des bits des registres à travers le bit de retenue comme le montrait notre **figure 4.** Ce mode de décalage à travers le bit de retenue offre à l'utilisateur la possibilité de tester un des bits du mot binaire contenu dans les registres E_1 ou E_2.

Par exemple, pour tester le 6e bit de l'entrée E_1, il suffira de déplacer ce bit jusqu'à ce qu'il atteigne le bit de retenue en décalant trois fois vers la gauche l'ensemble des bits du mot. Il ne reste plus au programmeur qu'à tester ce bit puisque, le bit de retenue peut l'être par une instruction appropriée, appliquée à l'ALU.

Ainsi, une fonction de décalage, modifie l'indicateur de retenue (CY).

● La comparaison

L'ALU établit ici une comparaison entre les entrées E_1 et E_2. La comparaison s'effectue par une soustraction entre E_1 et E_2. Lorsque $E_1 = E_2$. Le résultat de la soustraction est nul et l'ALU positionne un indicateur appelé **indicateur de zéro.** Ce bit, appelé **bit zéro** est mis à 1 si le résultat de la soustraction est nul, et à 0 dans le cas contraire. Nous reviendrons plus loin sur cet indicateur.

● Incrémentation et décrémentation

Lorsque l'on incrémente un registre, on augmente son contenu de 1. Inversement, une décrémentation retranche 1 au registre. C'est aussi une des possibilités offertes par l'ALU sur les registres d'entrées de E_1 et E_2.

Les opérations logiques

Examinons plus précisément les quatre opérations logiques citées précédemment et disponibles pour l'utilisateur grâce à l'unité arithmétique et logique.

● La complémentation

Complémenter un nombre binaire revient à remplacer tous les 0 par des 1 et tous les 1 par des 0.

Ainsi, si $E_1 = 10011010$ le complément de E_1, qui se note $\overline{E1}$ et se lit « E_1 barre » s'écrira :

$\overline{E_1} = 01100101$

Lors d'une demande de complémentation concernant l'entrée E_1, l'ALU délivrera sur sa sortie S le mot binaire $\overline{E}$, complément de E.

● ET logique

Une opération de ET logique entre deux entrées E_1 et E_2 consiste à **multiplier bit à bit** les mots binaires représentant E_1 et E_2. Cette opération aussi appelée AND se note $E_1 . E_2$.

L'ALU prend donc en compte les deux entrées E_1 et E_2 et délivre en sortie $E_1 . E_2$.

Prenons un exemple :

si $E_1 = 10011101$

$E_2 = 00101111$

$S = E_1 . E_2 = 00001101$

Nous remarquons que le ET logique de deux bits est égal à 1 uniquement si les deux bits sont à 1. Les bits faisant l'objet d'une opération ET avec 0 sont positionnés à 0 et les bits faisant l'objet d'une opération ET avec un 1 demeurent inchangés.

Le **ET logique** (AND) est ainsi souvent utilisé pour **placer certains groupes de bits à 0.**

● OU logique

Une opération de OU logique entre deux entrées binaires E_1 et E_2 revient à **additionner bit à bit*** les mots binaires représentant ces deux nombres (sans tenir compte cette fois de retenue puisque nous faisons simplement une opération logique). Cette opération, aussi appelée OR se note $E_1 + E_2$.

Si $E_1 = 10011101$

$E_2 = 00101111$

$S = E_1 + E_2 = 10111111$

Le OU logique de deux bits donne 0 quand les deux bits sont à 0. Tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 0 demeure inchangé et tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 1 devient 1.

La **fonction OU** est donc employée pour **placer des groupes de bits à 1.**

● OU exclusif

De la même façon que le OU logique est une addition bit à bit des mots binaires présents aux entrées de l'ALU, le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 uniquement lorsque **la valeur des deux bits est différente.** Cette opération se note $E_1 \oplus E_2$ et se référence souvent XOR.

Si $E_1 = 10011101$

$E_2 = 00101111$

$S = E_1 \oplus E_2 = 10110010$

Ainsi, tout bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec lui-même donne 0. Ceci permettant d'effacer un registre par exemple.

** Il s'agit ici d'une addition « Booléenne » dans laquelle 1 + 1 = 1.*

En outre, un bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec un 1 est complémenté :

Par exemple :

$$E_1 = 10011101$$
$$X = 11111111$$
$$S = E_1 \oplus X = 01100010$$

Ce résultat correspond bien au complément de E_1 : $\overline{E1}$

Voilà en ce qui concerne les opérations logiques.

Pour nous résumer

L'unité arithmétique et logique, cœur du microprocesseur est la partie qui traite, manipule, gère et combine l'ensemble des données qui transitent par le microprocesseur. L'ALU possède deux entrées sur lesquelles elle réalisera les fonctions détaillées précédemment avant d'en transmettre le résultat en sortie.

Ces fonctions élémentaires, ainsi que d'autres fonctions que nous verrons bientôt, exécutées les unes à la suite des autres permettant de concevoir les programmes complexes du traitement de l'information.

Chacune de ces fonctions constitue une instruction (une chose à faire) que le microprocesseur, donc l'ALU devra exécuter.

A chaque fonction correspond un code qui est appliqué sur les fils de commande de l'ALU et permet de sélectionner dans les dispositifs électroniques l'opération choisie.

Selon le code, l'ALU exécutera une addition, une complémentation, un OU logique...

Mais, avant de donner une représentation plus complète de l'ALU examinons une autre de ses actions que nous avons déjà, en partie évoquée.

Le positionnement des bits de tests

En général, les bits de tests ou indicateurs d'états reflètent ce qui vient de se passer lors de l'exécution d'une fonction élémentaire.

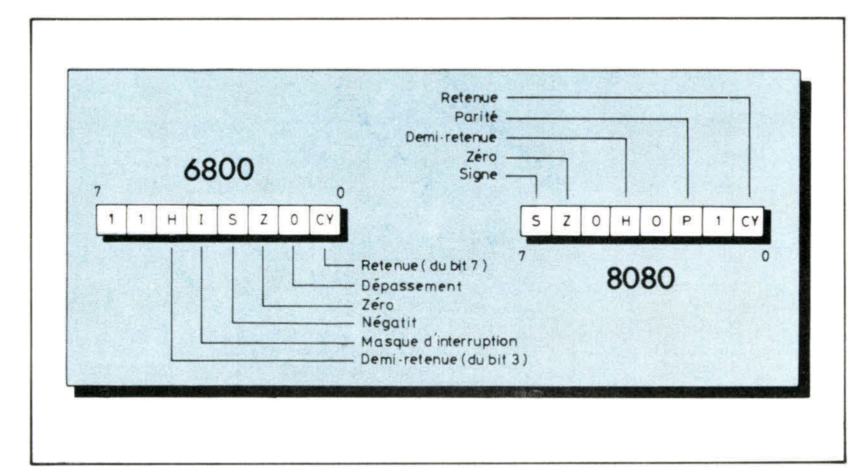


Fig. 5. — Mots d'état de deux microprocesseurs classiques : 8080 et 6800.

Selon les opérations à effectuer et la suite des instructions (le programme) à exécuter, il peut être particulièrement intéressant pour le programmeur de connaître ou d'avoir la possibilité d'examiner ce qui se passe au niveau des registres du microprocesseur.

Vous avez remarqué que le neuvième bit de l'addition est représenté par un bit de retenue qui indique si l'addition a donné lieu ou non à une retenue.

De la même façon, il existe aussi un indicateur de 1/2 retenue.

Naturellement, le rôle de l'ALU est plus complet et ne se borne pas uniquement à positionner ces deux indicateurs, elle commande aussi les bits de tests suivants :

● L'indicateur de zéro

Noté Z, ce bit signale si le résultat d'une opération effectuée par l'ALU est nul. Il sera par exemple à 1 si le résultat est nul, et à 0 dans le cas contraire.

● L'indicateur de dépassement

Noté O, ce bit indique à l'utilisateur que l'on a dépassé la capacité de traitement de l'ALU. Ce bit est aussi appelé **overflow**.

● L'indicateur de signe

Noté S (ou N : négatif) un 0 indique un résultat positif et un 1, un résultat négatif.

● L'indicateur de parité

Noté P, il indique si le résultat d'une opération contient un nombre pair ou impair de bits à 1.

● L'indicateur d'interruption

Noté I, ce bit est positionné en présence d'un signal d'interruption.

Les microprocesseurs ne possèdent pas forcément tous ces bits de tests. Le 8080 de Intel possède les indicateurs S, Z, H, P et CY ; le 6800 de Motorola ; les indicateurs : H, I, Z, S, O, CY.

● Un autre registre : le mot d'état

L'ensemble de ces indicateurs qui, rappelons-le peuvent être testés individuellement par le programmeur sont regroupés dans un petit registre appelé généralement suivant les auteurs : registre d'état, mot d'état, registre des status, status ou même en anglo-saxon PSW (Program Status Word).

Notons qu'un indicateur est aussi appelé **flag** (flag signifiant drapeau en anglais).

La figure 5 donne deux exemples de registre d'état pour les microprocesseurs 8080 et 6800.

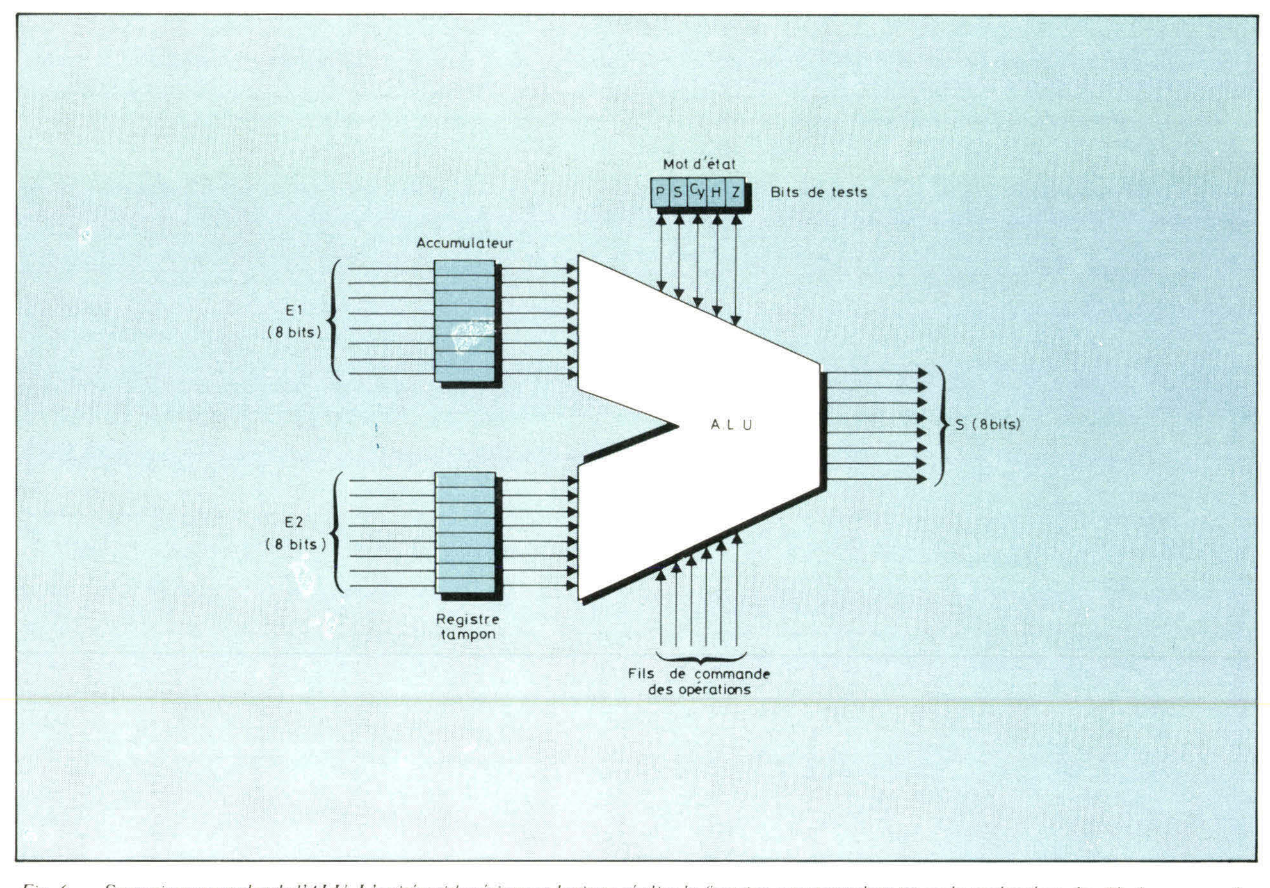


Fig. 6. — Synoptique complet de l'ALU. L'unité arithmétique et logique réalise la fonction correspondant au code appliqué sur les fils de commande. Un code 010010 signifie : « Exécuter une opération d'addition entre E_1 et E_2 » (par exemple). De plus, l'ALU positionnera des bits de tests dans le mot d'état en fonction des opérations exécutées. Nous avons représenté, en outre, les deux registres d'entrée : l'accumulateur et un registre tampon.

Conclusion sur l'ALU

A ce stade de notre étude, nous pouvons représenter **(fig. 6)** l'unité arithmétique complète avec son registre d'état, ses fils de commande, qui déterminent l'opération à exécuter, ses deux entrées et sa sortie.

Vous noterez que nous avons aussi dessiné les deux registres d'entrées destinés à mémoriser de façon temporaire les informations afin que l'ALU puisse les traiter de façon correcte. Un de ces registres à une importance toute particulière dans le rôle qu'il joue dans un microprocesseur : l'accumulateur. Nous allons maintenant le détailler de façon plus précise. Nous avons choisi de représenter ici une ALU pour microprocesseur huits bits.

L'accumulateur

L'accumulateur est un registre privilégié. De la taille des mots à traiter (8 bits dans notre exemple), il est constitué de 8 bascules à accès parallèle. L'accumulateur stocke temporairement les données (opérandes) traitées par l'unité arithmétique et logique.

L'utilisateur a accès à l'accumulateur et, par conséquent, il a la possibilité de :

— stocker un mot binaire directement dans l'accumulateur

— lire le contenu de l'accumulateur

— transférer un mot contenu dans l'accumulateur vers la mémoire et inversement.

De nombreuses instructions du microprocesseur font référence directement à l'accumulateur, il sert de plus à **« accumuler »** les résultats des opérations effectuées par l'unité arithmétique et logique.

Dans notre exemple de l'addition de deux mots binaires E_1 et E_2, E_1 sera présent dans l'accumulateur et E_2 dans un registre tampon.

L'ALU effectue l'opération d'addition et stocke le résultat dans l'accumulateur.

Ainsi, l'accumulateur est à la fois source d'une donnée et mémoire dans laquelle le résultat est stocké.

Bien entendu, seule la dernière information stockée dans l'accumulateur est conservée.

Nous terminerons la description des circuits essentiels au microprocesseur dans notre prochain numéro en détaillant le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande. ■

La dernière née de la gamme ALCYANE



MULTIPOSTES
jusqu'à 8 consoles multitâches

MULTIPROCESSEURS
13 microprocesseurs dans une configuration moyenne à 4 postes

A-15 SYSTEME NODAL

Une architecture d'avant-garde s'appuyant sur l'expérience :

Un rapport performances coût jamais atteint
Une solide réputation de fiabilité
Un ensemble d'avantages unique sur le marché :

- un Basic de gestion d'une richesse exceptionnelle
- un tri disques performant, en verbe Basic
- un séquentiel indexé multicritères, gérant les homonymes, parfaitement intégré au Basic, et un accès direct
- un Basique, version française strictement compatible avec Basic
- gestion de transmissions en Basic
- CALL Basic et Assembleur
- la percée nouvelle : le traitement de texte accédant aux fichiers de gestion

- la fameuse gamme de disques rigides Cynthia de Cii-HB : de 10 à 120 Mo, technologie nouvelle pour l'ambiance de bureau. Plus de 100 unités déjà installées
- disques souples double face, minis et standards
- sept modèles d'imprimantes, jusqu'à 300 lpm
- trois écrans, dont un graphique

- nombreux logiciels d'application
- constructeur français
- plus de 600 systèmes en service

- l'Alcyane A-5 compacte : saisie, petits travaux
- la A-10 normale : transformable en A-15 ! Tous types de disques
- la A-15 : système NODAL
- le système multi-Alcyanes à disques communs (A-10 et A-15 groupées)

Demandez directement une documentation à

MBC Alcyane

B.P. 111, avenue du Parana, 91403 ORSAY Cedex - Tél. : 907.23.38

Pour plus de précision cerclez la référence 126 du « Service Lecteurs »

Déterminez et étudiez vos biorythmes

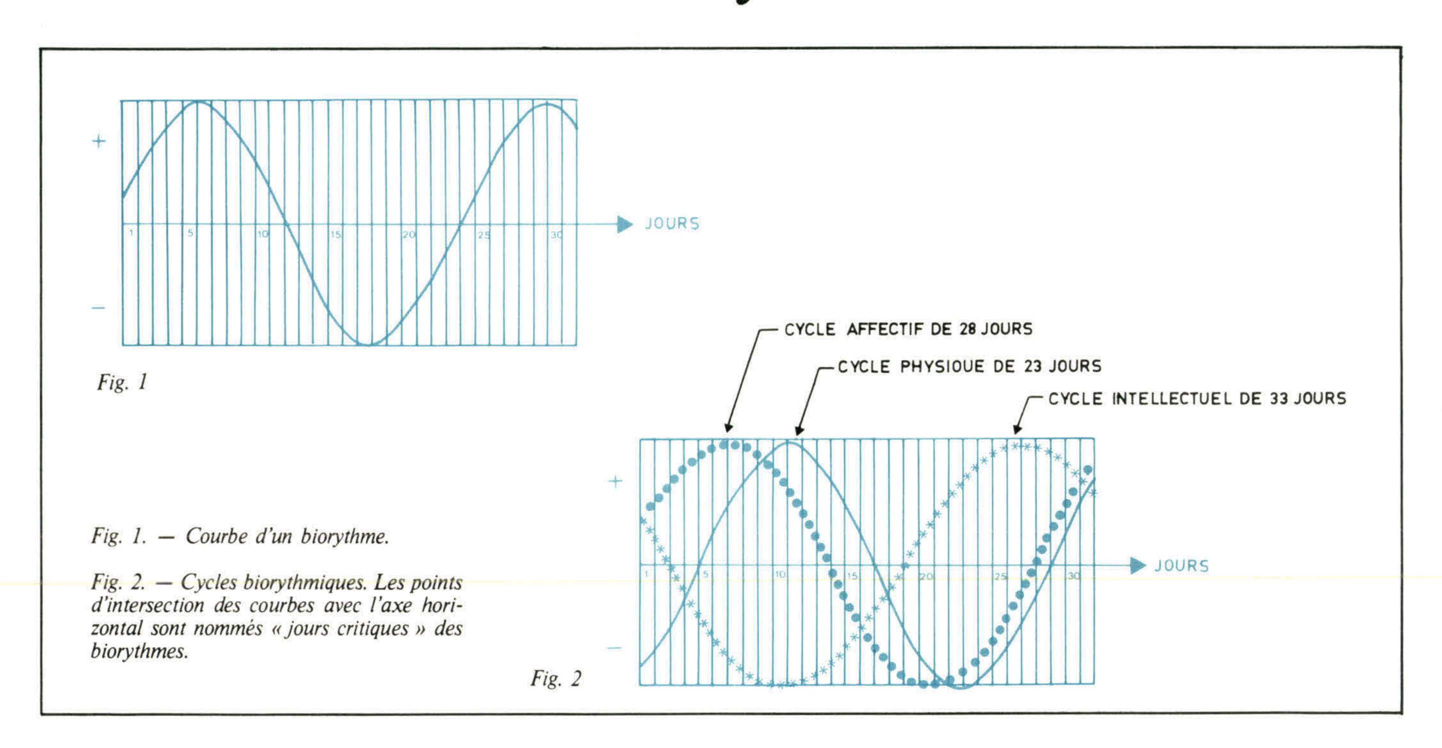


Fig. 1

Fig. 1. — Courbe d'un biorythme.

Fig. 2. — Cycles biorythmiques. Les points d'intersection des courbes avec l'axe horizontal sont nommés « jours critiques » des biorythmes.

Fig. 2

Considérés comme des fantaisies, voire comme d'aimables plaisanteries par les uns, alors que d'autres leur attribuent une grande importance, les biorythmes ont suscité parmi les chercheurs de nombreuses controverses.

Le but de cet article n'est nullement de vous convaincre de la véracité des biorythmes, mais de vous donner la possibilité de vous faire une opinion personnelle, en établissant les courbes de vos biorythmes à l'aide d'un programme rédigé en BASIC et simple à mettre en œuvre.

Qui d'entre nous n'a pas constaté que certains jours lui sont fastes, où tout « va comme sur des roulettes », tandis que d'autres jours lui sont peu propices, sans que pour autant il semble possible d'attacher des raisons vraiment précises à cet état de choses ?

Au début du siècle, deux chercheurs eurent le mérite de découvrir séparément les rythmes biologiques de l'activité physique et de l'activité affective : Wilhelm Fliess, médecin allemand, et Hermann Swoboda, psychologue autrichien. Ils mirent en évidence, par l'étude de leurs patients et de dossiers médicaux, un cycle physique de 23 jours et un cycle affectif (ou émotionnel) de 28 jours. Enfin, quelques années plus tard, un professeur de l'université d'Innsbrück, Alfred Teltscher, découvrit un cycle intellectuel dont la période est de 33 jours.

Il existe bien sûr d'autres rythmes biologiques, mais ceux dont il est question dans cet article, sont les trois rythmes dont nous venons de parler et pour lesquels des études récentes ont été menées aux Etats-Unis et au Canada.

Dans ces pays des applications des biorythmes ont été faites, notamment par des sociétés de transports et par des industriels en vue de réduire les risques d'accidents, et des résultats positifs auraient été obtenus...

Une association américaine qui se charge d'établir les biorythmes de tout un chacun, prétend même que parmi ses membres, certains auraient gagné des sommes rondelettes en jouant avec les machines à sous, les jours indiqués comme favorables par leur analyse de biorythmes (!!?)

Mais voyons plutôt comment se présente une courbe de biorythme. Considérons, par exemple, le cycle physique dont nous avons dit que la période est de 23 jours. La courbe a l'allure d'une sinusoïde qui coupe l'axe des temps aux points correspondant à des multiples de la période et de la demi-période. La **figure 1** montre une telle courbe, établie pour un mois.

Les parties positives de la courbe, au-dessus de l'axe horizontal, sont les zones d'état « haut », où l'on manifeste de l'énergie, du dynamisme. En revanche, les parties négatives de la courbe sont les périodes de recharge, où sur le plan physique, l'entrain laisse à désirer et la

fatigue apparaît plus vite. Pour les courbes du cycle affectif et du cycle intellectuel, l'allure générale est identique, mais les périodes respectives sont 28 jours et 33 jours.

Si l'on rassemble ces courbes sur un même graphique, pendant une durée égale, on obtient quelque chose qui ressemble à la **figure 2,** où les différents cycles se rencontrent en plusieurs points et coupent également l'axe horizontal.

Les points d'intersection des cycles avec l'axe horizontal sont ceux à prendre en considération. Ces points sont dits « jours critiques » des biorythmes : ils sont dans des zones d'instabilité où les rythmes basculent vers les régions positives ou négatives. Les jours correspondants sont des jours où il faut être attentif.

La question de savoir si la pente de la tangente du cycle au point d'intersection avec l'axe, joue un rôle (favorable si la pente est positive, défavorable dans le cas contraire) est controversée. Pourtant, les zones positives sont favorables et les zones négatives plutôt défavorables.

On remarquera d'autre part que l'axe horizontal a été gradué en jours tandis que l'axe vertical ne porte pas d'unités. Ceci pour la raison simple que l'on ne sait pas vraiment « mesurer » ni comparer l'intensité de l'énergie physique, des affects et des capacités intellectuelles.

Enfin, il y a lieu de dire que les biorythmes n'ont rien d'un art divinatoire : ils permettent d'indiquer des tendances périodiques qui influent sur notre comportement d'une façon positive ou négative, et par conséquent, de se prémunir contre les jours néfastes en étant vigilant.

Ceci dit, le problème qui se pose est de tracer ces différents biotythmes sur un graphique. Pour cela, il faut savoir que l'origine des cycles est le jour de la naissance et qu'à partir de cette date, ils se reproduisent suivant leur période propre. Le calcul, pour un mois donné, et le tracé des biorythmes ne sont pas très compliqués, mais un peu fastidieux, c'est pourquoi nous avons réalisé un programme BASIC qui établit et présente, sur l'écran de votre micro-ordinateur les biorythmes du mois que vous voulez étudier.

Le programme a été rédigé pour une utilisation sur un micro-ordinateur PET, mais il pourrait être employé sur tout micro-ordinateur possédant un BASIC étendu (avec le cas échéant quelques adaptations).

Il comporte deux fonctions principales :

- Le calcul du nombre de jours écoulés depuis la naissance jusqu'au premier jour du mois dont on veut étudier les biorythmes (en tenant compte des années bissextiles).
- Le tracé des courbes biorytmiques sur l'écran de visualisation.

La composition du programme est la suivante :

- Ligne 10 à ligne 50 : initialisations.
- Ligne 100 à ligne 190 : entrée des données en mode conversationnel : âge, mois à étudier, jour d'anniversaire et mois d'anniversaire.
- Ligne 195 à ligne 440 : détermination du nombre de jours écoulés entre celui de la naissance et le premier jour du mois à étudier.
- Ligne 445 à 690 : impression de l'en-tête et des axes du graphique.
- Ligne 700 à 900 : tracé des biorythmes. ■

Gérard GUERIN*

---

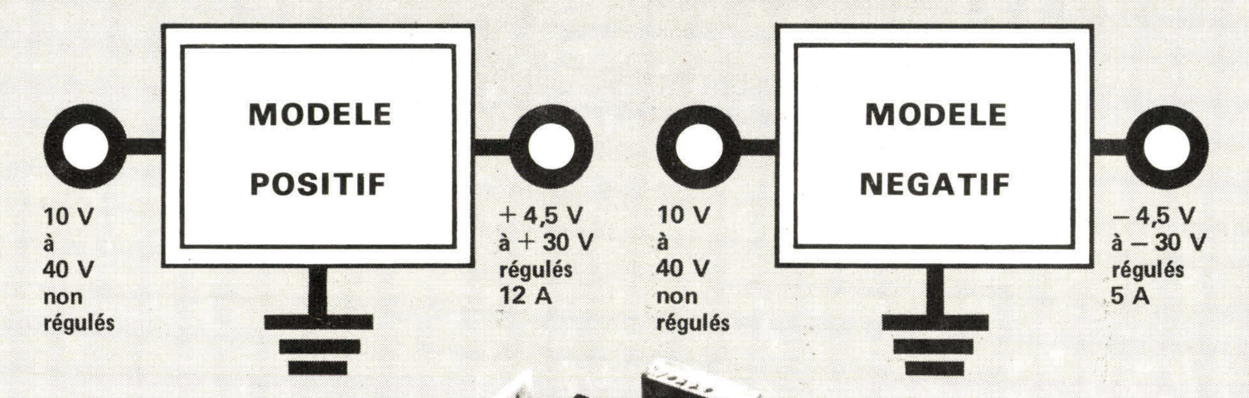
* *Gérard GUERIN est ingénieur-conseil.*

Programme Basic du tracé des biorythmes.

```
10 REM PROGRAMME DE CALCUL
20 REM ET TRACE DES BIORYTHMES
30 PRINT"ɔ":REM EFFACEMENT ECRAN
40 DIM M$(24)
50 FOR M=1 TO 24:READ M$(M):NEXT M
90 REM***ENTREE DES DONNEES***
100 PRINT"QUEL EST VOTRE AGE (NOMBRE D'ANNEES) ?"
110 INPUT V:PRINT
120 A=365*V
130 B=INT(V/4)
140 PRINT"QUEL PROCHAIN MOIS (EN LETTRES) VOULEZ- VOUS ETUDIER ?"
150 INPUT E$:PRINT
160 PRINT"QUEL EST LE JOUR (EN CHIFFRES DE 1 A 31) DE VOTRE ANNIVERSAIRE ?"
170 INPUT J:PRINT
180 PRINT"QUEL EST LE MOIS (EN LETTRES) DE VOTRE  ANNIVERSAIRE ?"
190 INPUT A$
195 REM***CALCULS***
200 I=1
210 K=LEN(M$(I))-3
220 IF A$=LEFT$(M$(I),K) THEN 280
230 I=I+1
235 IF I>24 THEN 270
240 GOTO 210
270 PRINT"ERREUR":GOTO 900
280 N=VAL(RIGHT$(M$(I),2))
290 C=0
300 I=I+1
305 IF I>24 THEN 270
310 C=C+VAL(RIGHT$(M$(I),2))
315 E=VAL(RIGHT$(M$(I),2))
320 K=LEN(M$(I))-3
330 IF E$=LEFT$(M$(I),K) THEN 380
340 GOTO 300
380 C=C+N-J+2-E
390 T=A+B+C
400 P0=T-INT(T/23)*23
410 A0=T-INT(T/28)*28
420 I0=T-INT(T/33)*33
430 PRINT:PRINT"QUEL EST VOTRE PRENOM ?"
440 INPUT P$
445 REM***INDICATIONS***
450 PRINT"ɔ":REM EFFACEMENT ECRAN
455 PRINT TAB(5)"COURBES DES BIORYTHMES"
460 PRINT"▓▓":REM DEUX SAUTS DE LIGNES
465 PRINT"CYCLE PHYSIQUE : ++++++":PRINT
470 PRINT"CYCLE AFFECTIF : ♥♥♥♥♥♥":PRINT
475 PRINT"CYCLE INTELLECTUEL : ******":PRINT"▓▓":REM DEUX SAUTS DE LIGNES
480 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
485 GET S$:REM BOUCLE D'ATTENTE
490 IF S$="" THEN 485
495 GOTO 550
497 REM***DONNEES FIXES***
500 DATA "JANVIER 31","FEVRIER 28","MARS 31","AVRIL 30"
505 DATA "MAI 31","JUIN 30","JUILLET 31","AOUT 31"
510 DATA "SEPTEMBRE 30","OCTOBRE 31","NOVEMBRE 30","DECEMBRE 31"
515 DATA "JANVIER 31","FEVRIER 28","MARS 31","AVRIL 30"
520 DATA "MAI 31","JUIN 30","JUILLET 31","AOUT 31"
525 DATA "SEPTEMBRE 30","OCTOBRE 31","NOVEMBRE 30","DECEMBRE 31"
550 PRINT"ɔ";TAB(2);"BIORYTHMES "P$" POUR "E$:REM EFFACEMENT ECRAN
600 PRINT"▓▓":REM DEUX SAUTS DE LIGNES
610 PRINT TAB(1)"+"
620 FOR I=1 TO 6:PRINT:NEXT I
630 PRINT TAB(2)"└┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┘ "
640 FOR I=1 TO 6:PRINT:NEXT I
650 PRINT TAB(1)"-"
660 PRINT"▓":REM UN SAUT DE LIGNE
670 PRINT TAB(2)"└┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┴┘ "
680 PRINT TAB(2)"123456789|    |    |    |    |"
690 PRINT TAB(11)"10   15   20   25   30"
700 REM***TRACE DES BIORYTHMES***
710 FOR X=1 TO E
720 W=10*SIN(2*π*(X-24+P0)/22)
725 PRINT"▒":REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
730 FOR I=1 TO 10-INT(W):PRINT:NEXT I
740 PRINT TAB(1+X)"+"
750 NEXT X
760 FOR X=1 TO E
770 Y=10*SIN(2*π*(X-29+A0)/27)
775 PRINT"▒":REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
780 FOR I=1 TO 10-INT(Y):PRINT:NEXT I
790 PRINT TAB(1+X)"♥"
800 NEXT X
810 FOR X=1 TO E
820 Z=10*SIN(2*π*(X-34+I0)/33)
830 PRINT"▒":REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
840 FOR I=1 TO 10-INT(Z):PRINT:NEXT I
850 PRINT TAB(1+X)"*"
860 NEXT X
870 GET A$:REM BOUCLE D'ATTENTE
880 IF A$="" THEN 870
900 END
READY.
```

2 REGULATEURS à DECOUPAGE 3 bornes

pour réaliser facilement
toutes vos alimentations
à un prix imbattable





spécialiste mondial de la multisource à découpage sur carte

- **tension et courant de sortie ajustables**
- réalisation ultra-rapide de vos prototypes
- stock minimum sans risque
- dimensions :
  3 T 12 = 127 x 102 x 36
  3 T 5 = 127 x 133 x 36
- efficacité (typique) : 85 %
- MTBF : 120 000 heures

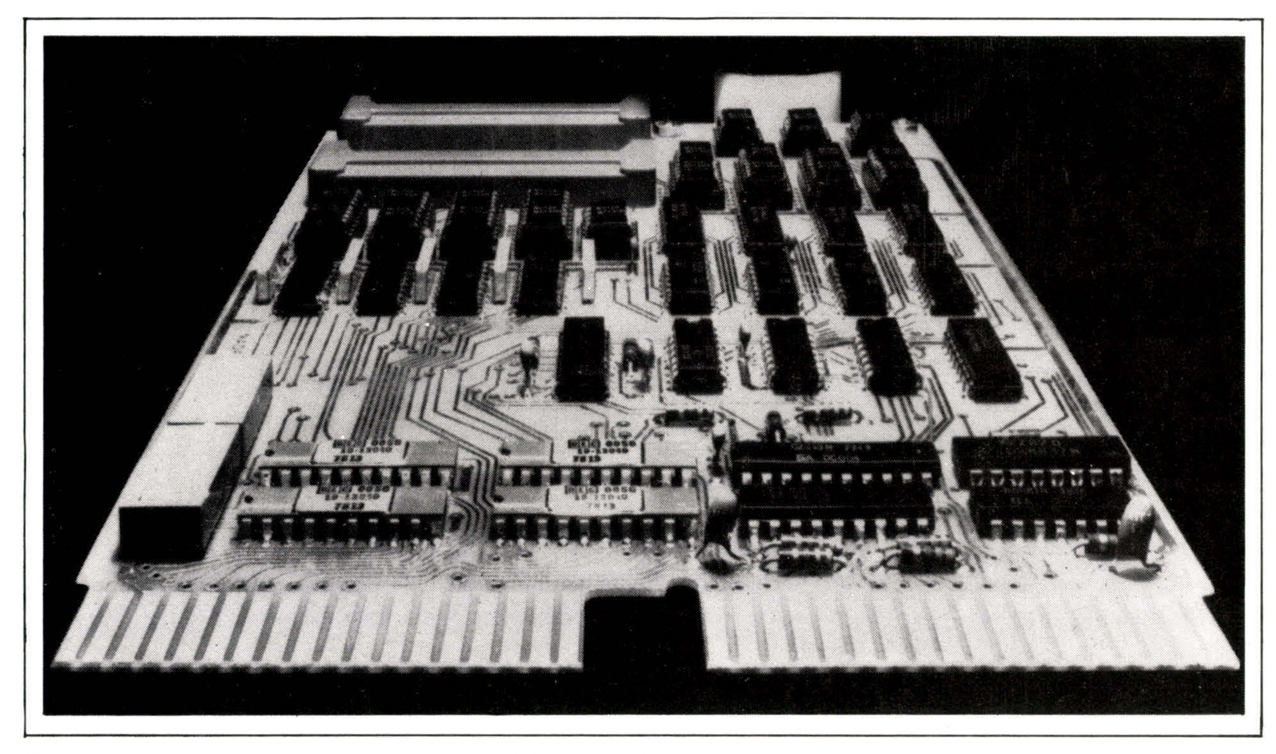
Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à **TEKELEC-AIRTRONIC, Département Instrumentation Générale,** BP N° 2, 92 310 Sèvres, Tél. (1) 534-75-35, Télex : TEKLEC 204 552 F • **AIX-EN-PROVENCE** : Tél. (42) 27-66-45 • **BORDEAUX** : Tél. (56) 45-32-27 • **LILLE** : Tél. (28) 41-65-98 • **LYON/RHONE/ALPES** : Tél. (78) 74-37-40 • **RENNES** : Tél. (99) 50-62-35 • **STRASBOURG** : Tél. (88) 35-69-22 • **TOULOUSE** : Tél. (61) 41-11-81.



820 TP

Pour plus de précision cerclez la référence 127 du « Service Lecteurs »

Assemblage d'un système à microprocesseur



Un exemple de circuit imprimé pour micro-calculateur DEC PDP 11 (Doc. Data translation).

L'assemblage d'un système à microprocesseur est une chose extrêmement simple avec les boîtiers actuellement disponibles. Il n'y a pas besoin de grandes connaissances électroniques : il suffit la plupart du temps de relier entre elles des broches qui portent le même nom.

Outre quelques petits points de détail, la logique d'appoint à placer autour du microprocesseur concerne :

- **la génération des signaux d'horloge,**
- **la commande du RESET (remise à zéro),**
- **l'installation de tampons pour amplifier les bus.**

Avec un 8080, ces problèmes exigent l'emploi de deux boîtiers annexes 8224 et 8228. Avec un 6800, il faut un circuit d'horloge spécial.

Avec les microprocesseurs plus modernes, notamment le Z-80 et la série 6500, ces problèmes se résolvent très simplement. Nous prendrons l'exemple de la série 6500, mais, à quelques détails près, les principes dégagés seront valables pour tous les microprocesseurs.

La logique d'appoint

• Génération des signaux d'horloge

Les boîtiers qui ont l'horloge incorporée ne posent pas de problème : il suffit de connecter un quartz ou un réseau RC comme le montre la **figure 1.**

• Commande du RESET

Là encore, peu de problèmes. L'emploi du trigger de Schmidt de la **figure 2** assure la production d'un front montant propre lors de la mise sous tension. Le système démarre alors automatiquement dans le sous-programme (routine) d'initialisation ou RESET.

• Tampons sur les bus

De tels tampons * sont utiles pour les systèmes importants : les sorties des microprocesseurs modernes sont « compatibles TTL », c'est-à-dire qu'elles acceptent une charge TTL (une vraie sortie TTL accepte 10 charges TTL). C'est dire qu'elles peuvent commander un assez grand nombre de boîtiers MOS comme les mémoires. Seules sont peut-être à amplifier certaines lignes de contrôle qui se connectent à des boîtiers TTL comme les décodeurs (l'emploi de circuits LS* peut dans la plupart des cas éviter tout problème).

Si le système est important, toutes les lignes doivent être amplifiées. Il faut des tampons bidirectionnels pour le bus des données. Le circuit SN 74 LS 245 est très intéressant pour cela : il permet de traiter 8 lignes à la fois.

** Tampons : ici, le terme tampon est considéré dans le sens d'amplificateur de ligne. En règle générale, un tampon est une zone mémoire ou un registre destiné à transmettre des données.*

** LS : Low Power Schottky. Famille de circuits intégrés dérivée de la TTL mais de faible consommation et plus rapide.*

La sélection linéaire permet d'économiser de la logique d'adressage.

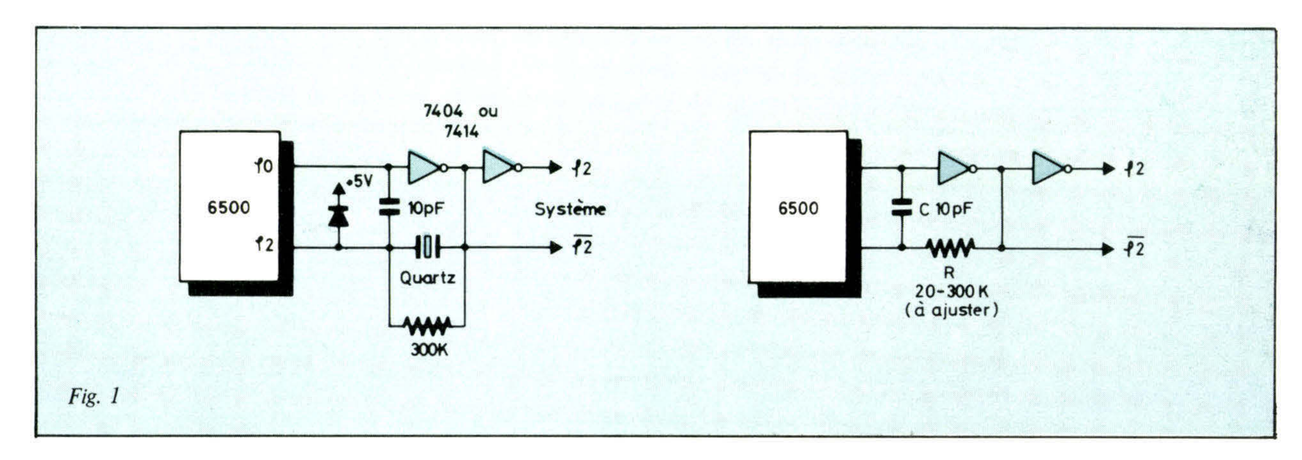


Fig. 1

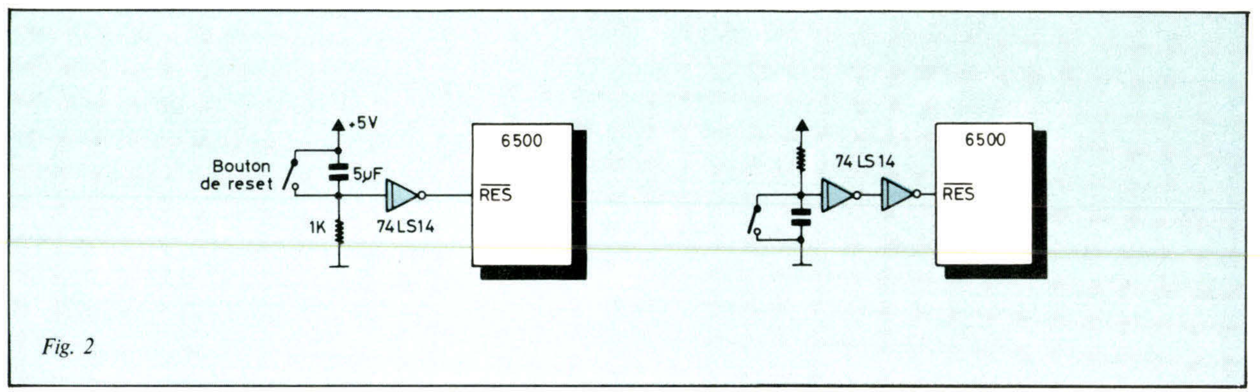


Fig. 2

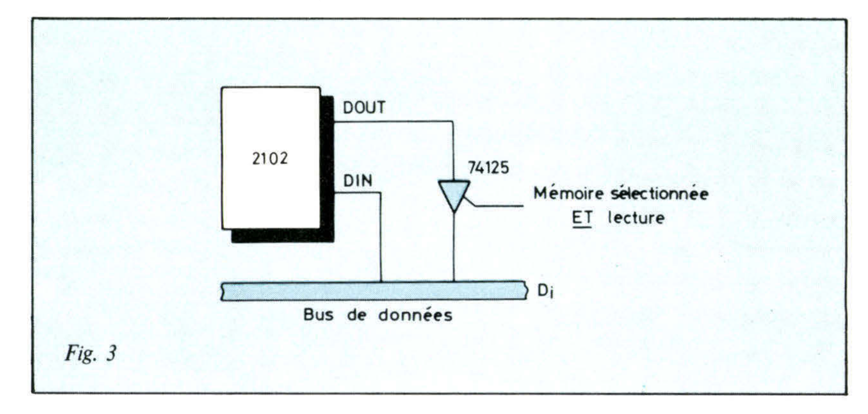


Fig. 3

Fig. 1. — Génération des impulsions d'horloge avec un quartz ou un simple circuit RC.

Fig. 2. — Circuits d'initialisation du microprocesseur (RESET).

Fig. 3. — Connexion d'une mémoire 2102 sur le bus de données. Notez la présence d'un tampon trois états entre les sorties de la mémoire et le bus de données.

Pour le bus adresse, des tampons unidirectionnels suffisent : le 81 LS 95 ou le 74 LS 244 traitent des mots de 8 bits. Les tampons sont munis de sorties trois états. Comme le bus adresse du 6500 n'est pas trois-états, ils sont nécessaires pour faire du DMA* : le DMA ne s'applique qu'à de gros systèmes pour lesquels il faut de toute façon des tampons, il n'y a là aucune pénalisation.

Lorsque l'on utilise des boîtiers mémoires qui ont des broches d'entrées et de sorties séparées (Ex. 2102), il faut mettre des tampons trois-états entre les broches DOUT et le bus de données du système (Ex. 74125, **figure 3**). Le tampon ne sera validé que lorsque la mémoire sera sélectionnée en lecture : les données seront alors transmises au bus.

Dans l'exemple précédent, les mémoires 2102 ayant une organisation du type 1K x 1 bit, il faut 8 boîtiers qui seront chacun connectés comme sur la figure 3 à l'un des fils du bus de données. Un boîtier aura tous les bits de position i des 1024 cases mémoire ainsi formées. Avec des 2114, deux boîtiers suffisent : un pour D0-D3, l'autre pour D4-D7.

** DMA : Accès direct à la mémoire*

Les problèmes particuliers

Ils concernent plus généralement :

• Les broches d'interruption

Les broches d'interruption sont prévues pour être reliées à plusieurs sources de demande d'interruption qui seront en collecteur ouvert pour permettre le « ou

câblé » (actif bas). Il faut donc une résistance de « **pull-up*** » au + 5 V. Même si la broche n'est pas utilisée, il est prudent de mettre une résistance de « pull-up » de 3 kΩ pour s'assurer que de fausses interruptions ne seront pas déclenchées.

• Le signal impulsion écriture

Dans la série 6500, une seule ligne de contrôle, R/$\overline{W}$ indique si le cycle en cours est une lecture (1) ou une écriture (0). Cet état est connu tôt dans le cycle.

Mais certaines mémoires doivent recevoir une impulsion d'écriture peu de temps avant que le microprocesseur n'envoie les données à écrire sur le bus. Dans la série 6500, les données écrites par le processeur apparaissent sur le bus suffisamment vite après la montée de φ_2 pour que le circuit de la **figure 4** convienne, notamment aux mémoires 2102.

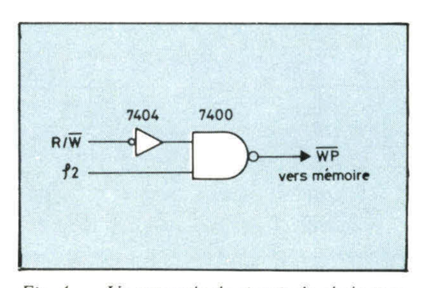


Fig. 4. — Un exemple de circuit de génération du signal (WP) « impulsion-écriture » destiné aux mémoires.

Il reste maintenant à connecter le bus adresse de notre système. Les fils de poids les plus faibles sont reliés aux fils « **sélection de case** » des boîtiers mémoire : cela assure la continuité des adresses à l'intérieur du boîtier. Si le boîtier a 2^n cases, on reliera ainsi n fils. Par exemple, pour un boîtier 2102 ou 2114, on a 1024 cases ; il y a donc 10 broches adresses A0-A9 qui seront reliées aux fils de même nom du bus adresse. Il ne reste plus qu'à constituer les signaux « **sélection de boîtier** » à partir des fils de poids forts du bus adresse. C'est le problème de l'adressage.

Le problème de l'adressage

Ce problème se résout en deux étapes :

• Attribuer aux différents boîtiers (mémoire ou entrées sorties) du système une gamme d'adresses (de taille égale à la taille mémoire du boîtier, en principe). C'est donc d'une **partition** de l'espace adressable qu'il faut décider. Certaines contraintes particulières peuvent jouer. Avec un 6500, par exemple, il faut assurer que les adresses FFFC et FFFD soient en ROM (pour le RESET), donc, en fait, que les adresses les plus hautes soient en ROM, et qu'on ait un peu de RAM entre 0100 et 01FF (pour la pile) et entre 0000 et 00FF (pour la page zéro). Il en est de même pour un 6800, alors que c'est le contraire avec un 8080 ou un Z-80.

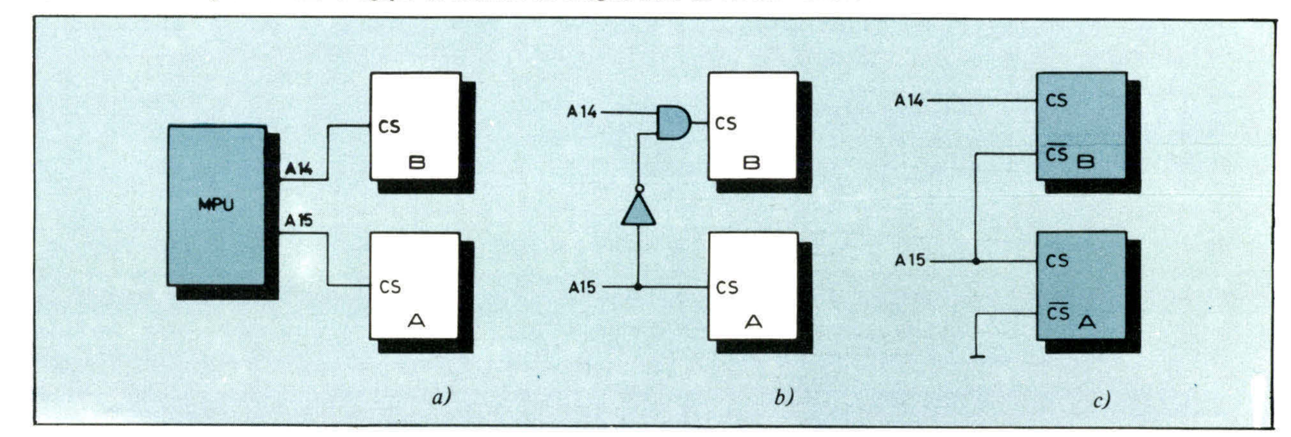
• Construire les signaux de sélection des boîtiers pour obéir à la partition précédente. Nous cherchons bien sûr à employer le moins de logique possible. On est aidé par le fait que, très souvent, un système n'utilise pas tout l'espace adressable possible. Par exemple, il est possible de n'utiliser que 4 ou 8 K sur les 64 K. Dans ce cas, la décision de rendre indifférentes certaines des lignes adresse les plus hautes, en ne les connectant jamais, peut être prise. Il faut noter que dès qu'une ligne devient indifférente on **replie** l'espace adressable, c'est-à-dire qu'une case donnée prend 2 adresses.

Si on rend indifférentes les 4 lignes les plus hautes, l'espace est replié 16 fois (= 2^4). La case d'adresse 0xxx a aussi les adresses 1xxx, 2xxx... Fxxx. Donc pour satisfaire à la contrainte précédente (ROM en haut, RAM en bas), il suffit de mettre la ROM en haut du sous-espace de 8 k et la RAM en bas. S'il y a de la ROM en FFF, elle sera aussi en FFFF ; s'il y a de la RAM en 000, elle sera aussi en 0000.

Une autre manière d'économiser de la logique d'adressage, lorsque l'espace adressable n'est pas complètement rempli, est d'utiliser **la sélection linéaire** dans laquelle un boîtier donné est sélectionné à l'aide d'une seule ligne du bus adresse.

Dans le cas du système de la **figure 5a,** 2 boîtiers ROM de 1 K

Fig. 5. — Sélection de deux boîtiers mémoire A et B de 1 k :
a) A est sélectionné si A_{15} = 1 et B si A_{14} = 1.
b) Ici, B est sélectionné quand A_{14} = 1 et A_{15} = 0.
c) Même sélection qu'en b mais la logique de sélection est intégrée dans les boîtiers mémoire.



* *Résistance de rappel destinée à charger les transistors de sortie en collecteur ouvert.*

(A et B) sont reliés à A_0–A_9 pour la sélection d'octet ; A est sélectionné si A_{15} = 1 et B si A_{14} = 1.

A est donc sélectionné pour des adresses de la forme 8000_H... et B pour des adresses de la forme 4000_H. En fait, toutes les adresses ⩾ 8000 doivent être attribuées à A. On voit donc que A (de taille 1 K) occupe en fait un « espace » de 32 K. A chaque fois qu'une ligne adresse est employée en sélection linéaire, on divise par deux l'espace disponible. De la même façon, la sélection de B par A_{14} a divisé par deux les 32 k qui restaient. Cela n'est pas grave quand le système nécessite peu de mémoire (grande majorité des cas) et c'est économique : il n'y a aucune logique à mettre en œuvre. Mais il y a un inconvénient : supposons que, dans l'exemple précédent, on cherche à lire à une adresse de la forme C000. Nous avons à la fois A 14 et A 15 égaux à 1 donc A et B sont sélectionnés en même temps, **ce qui ne devrait JAMAIS arriver.** Il faut donc que le **software** soit assez bien écrit pour assurer que cela ne se produise pas. C'est extrêmement risqué.

Il vaut mieux ajouter un peu de hardware pour que B soit sélectionné sur A 14 = 1 et A 15 = 0 **(fig. 5b).** Certains boîtiers possèdent plusieurs broches de sélection, de polarités différentes. Ils évitent la logique de la **figure 5b,** ou plutôt, ils l'ont à l'intérieur. Ils sont donc commodes à utiliser **(fig. 5c)** dans les petits et moyens systèmes.

Exemple de petit système

Supposons que nous voulions constituer un petit système comportant un 6503 (microprocesseur de la série 6500 qui n'a que 12 lignes adresses donc 4 K d'espace adressable : on peut considérer que A 12-A 15 sont indifférentes), une 2708 (EPROM de 1 K octets) et un 6532 (128 octets de RAM, 2 ports d'entrée-sortie, un temporisateur). Un tel système peut déjà traiter des applications intéressantes.

La 2708 possède une broche de sélection de boîtier active basse $\overline{CS}$. Le 6532 a deux sélections des deux polarités CS1 et $\overline{CS2}$. En outre une broche $\overline{RS}$ discrimine entre la RAM ($\overline{RS}$ = 0) et les autres fonctions entrées-sorties ou temporisateur ($\overline{RS}$ = 1).

L'ensemble tient dans 2 K, il faut donc rendre aussi A 11 indifférente ; A 10 va discriminer la ROM ou le 6532. Comme la ROM doit être aux adresses hautes, on la sélectionne sur A 10 = 1. Le 6532 sera sélectionné pour $\overline{A\ 10}$ = 0. Pour cela, il faut relier $\overline{CS2}$ à A 10 et CS1 au + 5 V (toujours satisfait). A0–A9 sélectionneront une case parmi 1024 dans la mémoire 2708. A0-A6 sélectionneront une case parmi 128 dans la RAM du 6532. Le plus simple est de connecter A7 à $\overline{RS}$: la RAM aura ainsi pour adresses 0000 à 007F, les entrées-sorties 0080 et la suite.

La ligne A8 est indifférente pour le 6532. C'est dire que les adresses 100 à 17 F correspondront aussi à la RAM, ce qui permet d'y implanter la pile. On initialise le pointeur de pile à 7F et si la pile a pour profondeur 20_H (rarement dépassée), les adresses 0 à 60 correspondront aux variables et les adresses 61 à 7F (sous le nom 161 à 17F) correspondront à la pile.

La ROM aura pour adresses 400 à 7FF, mais aussi C00 à FFF, ou tout aussi bien FC00 à FFFF. Le schéma complet est donné **figure 6.**

Utilisation de décodeurs

Pour aller plus loin que l'exemple précédent, il n'est pas rentable d'utiliser la logique discrète : les choses deviennent vite trop complexes. Il est plus simple et plus économique d'utiliser des décodeurs.

Un décodeur est un boîtier comportant essentiellement n entrées et 2^n sorties numérotées 0, 1, 2, k... 2^n. A tout instant, une seule de ces sorties est active. Dans la suite, on considérera que l'état 1 est inactif et l'état 0 est actif (pour des raisons de ou-câblé). Ceci explique que la plupart des sélections de boîtier sont actives au niveau bas. Lorsque sur les n entrées le motif binaire affiché constitue le nombre k, la sortie active est celle du n° k. Le décodeur a en outre une ou plusieurs entrées de validation qui permettent un décodage à deux étages.

Les principaux décodeurs utilisés sont du type :

- 3 lignes de sélection ; 8 sorties : 74 LS 138.
- 4 lignes de sélection ; 16 sorties : 74 LS 154 ou 74 159 (version en collecteur ouvert).
- 4 lignes de sélection ; 10 sorties : 74 LS 145 qui est, en fait, un décodeur BCD, collecteur ouvert. Dans ce circuit, si on n'utilise que les sorties 0 à 7 (DCBA : 0000 à 0111) cela revient à employer un décodeur 3 vers 8 dont l'entrée D sert de validation.
- Double décodeur 2 lignes de sélection ; 4 sorties : 74 156.

Bien entendu, il est possible de faire appel à un décodeur d'ordre plus élevé dont on n'utilise que la moitié des sorties.

Pour partitionner l'espace mémoire il faut choisir la taille des subdivisions ou **segments.** Le plus rentable (mais ce n'est pas toujours possible) est d'utiliser des boîtiers de même taille : cela fournira la taille des segments. Compte tenu du nombre de segments à utiliser, on voit éventuellement combien de lignes adresse des plus hautes nous pouvons rendre indifférentes. Il est possible, dans certains cas, d'avoir dans un segment, plusieurs boîtiers de taille inférieure au segment : on utilise alors un autre décodeur à l'intérieur du segment (décodage à 2 étages). Au contraire, un boîtier peut recouvrir 2 segments : son $\overline{CS}$ est alors formé du « ou-câblé » de deux des sorties du décodeur.

Par exemple, les tailles de segment les plus employées sont 1 K et 4 K. Il existe des ROM de 8 K octets et des RAM dynamiques de 16 K. Enfin, pour les petits systèmes, on peut envisager des segments plus petits (128, 256 ou 512 octets).

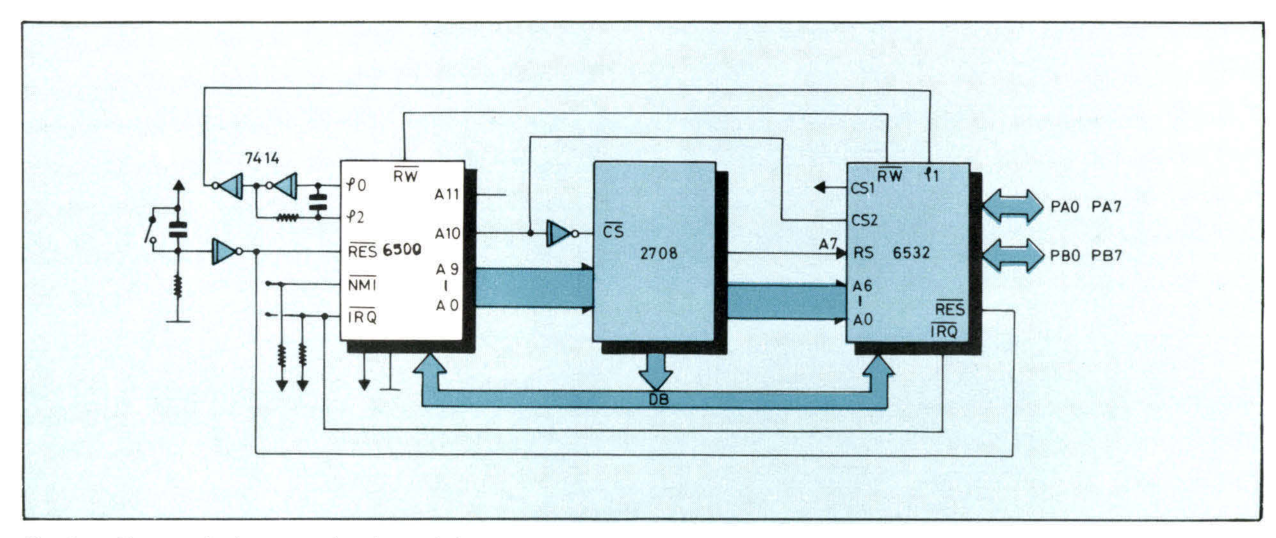
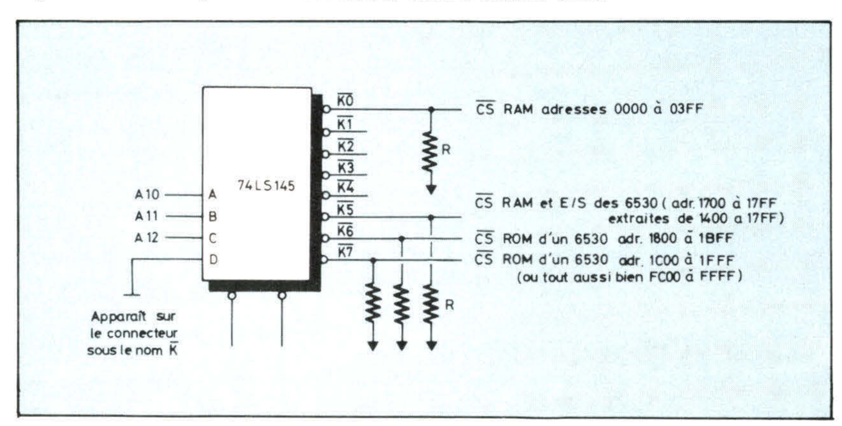


Fig. 6. — Un exemple de petit système à trois boîtiers.

Fig. 7. — Le décodage des adresses dans le micro-ordinateur KIM.



Système complètement décodé

Si nous choisissons des segments de 4 K et un décodeur 4 entrées - 16 sorties (74 154), le système est complètement décodé en 16 segments de 4 K octets. Les entrées du 74 154 sont reliées à A 12-A 15. C'est par exemple le cas du P.E.T. Si tous les segments ne sont pas occupés, les lignes de décodage peuvent être utilisées pour d'éventuelles extensions.

A ce niveau, deux conceptions s'opposent. Dans la première, nous utilisons un seul décodeur. Les cartes supplémentaires se connectent aux sorties du décodeur. Celles-ci doivent donc être rajoutées au bus.

Dans la seconde, le décodage se fait au niveau de chaque carte ajoutée, il est possible de mettre sur la carte des interrupteurs qui permettent de décider de l'adresse d'implantation de la carte.

La première conception a deux inconvénients légers :

- il y a des lignes de bus à ajouter,
- la taille de segment choisie pour le décodage n'est peut-être pas celle qu'on veut pour la nouvelle carte.

La seconde conception a un inconvénient du point de vue coût : le décodeur doit être répété sur chaque carte.

Mais cette dernière solution est la plus souvent employée dans les systèmes industriels car elle offre le plus de souplesse et de modularité. On fixe l'adresse de la carte en positionnant un jeu d'interrupteurs miniatures.

Lorsque, au maximum, 8 segments de 4 K sont occupés, A 15 peut être rendu indifférent et les entrées d'un 74 LS 138 sont reliées à A 12, 13 et 14.

Le décodage de chaque case mémoire est ainsi réalisé à 2 adresses (0000 et 8000 par exemple).

Cas du micro-ordinateur KIM*

Dans ce système, les lignes d'adresse A 13, A 14 et A 15 sont rendues indifférentes. Les lignes A 10, A 11 et A 12 sont respectivement reliées aux entrées A, B et C d'un 74 LS 145 dont l'entrée D joue le rôle de validation (mise à la masse). On a donc 8 segments de 1 K octets **(fig. 7)**.

Les segments 1, 2, 3 et 4 sont libres pour des extensions. La **figure 7** montre les résistances de **« pull-up »** dues au caractère collecteur ouvert qui permet le « ou-câblé ». On peut par exemple ajouter une mémoire de 4 k dont le $\overline{CS}$ sera formé en reliant les 4 broches ensemble (et ramenées au + 5 V par 3 kΩ).

Pour d'autres extensions, il faut faire intervenir les fils adresse A 13, A 14 et A 15 dans un décodage à 2 étages **(fig. 8)**.

** Le KIM a été décrit dans le nº 5 de Micro-Systèmes.*

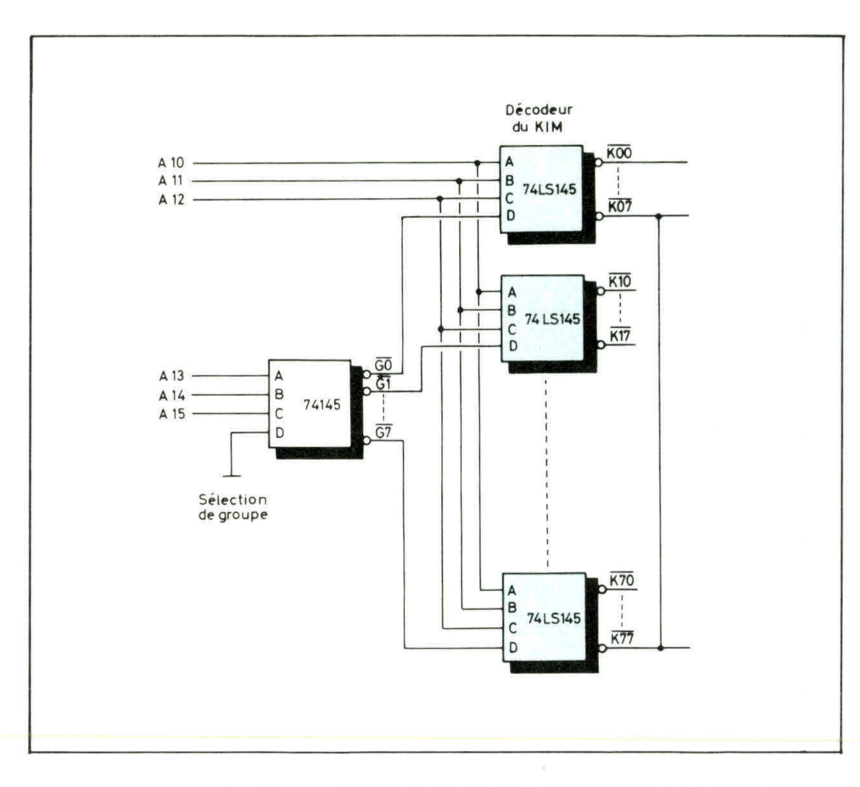


Fig. 8. — Décodage à deux étages. La liaison $\overline{K77}$-$\overline{K07}$ assure que la recherche des vecteurs d'interruption et de reset aux adresses FFFA-F aboutira aux adresses 1FFA-F. Si on ne la fait pas, il faut implanter une ROM sélectionnée par $\overline{K77}$ qui fournisse de nouveaux vecteurs.

Conclusion

L'assemblage d'un système à microprocesseur est donc particulièrement simple : c'est là un de leurs principaux avantages. Cette simplicité permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux problèmes importants de son application.

Les problèmes importants sont :

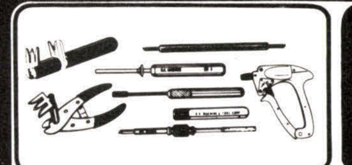
- de recenser les grandeurs d'entrée à acquérir et de concevoir les **capteurs** capables de saisir ces grandeurs ;
- de recenser les grandeurs de sortie sur lesquelles il faut agir et de concevoir les **actionneurs** correspondants ;
- d'écrire et de mettre au point le logiciel de gestion de l'ensemble du système. ■

D-J. DAVID



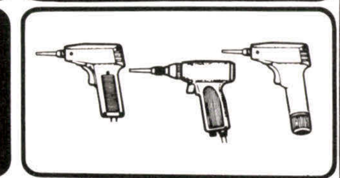
OK. MACHINE
and TOOL CORP. BRONX NY
(U.S.A.)

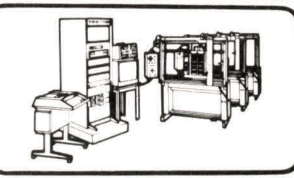
WRAPPING
Ā L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE



INDUSTRIE
Outils à main

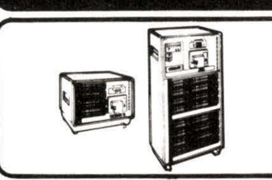
INDUSTRIE
Pistolets
mécaniques
électriques
pneumatiques

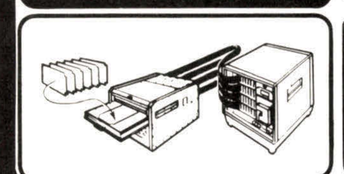




INDUSTRIE
Machines
semi-automatiques

INDUSTRIE
Machines automatiques
de contrôle
de production



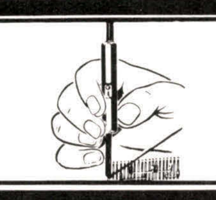


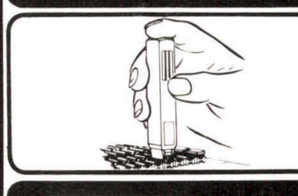
INDUSTRIE
Cadres pour
prise de lecture

TECHNIQUE
WRAPPING

SERVICE
LABORATOIRE

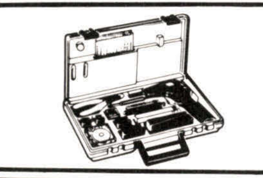
LABORATOIRE
Outil à main*
combiné
3 opérations





LABORATOIRE
Outils à insérer
les C.I.

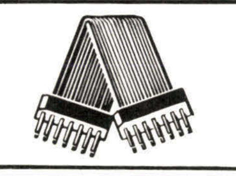
LABORATOIRE
Ensembles
outillage
et fournitures





LABORATOIRE
Distributeurs de fil*
coupe-dénudage

LABORATOIRE
Câbles plats avec
supports enfichables
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services



Importateur Exclusif **TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE**

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.55.72
976.24.37

GIROTYPO - BAGNEUX - 665-38-23

Pour plus de précisions cerclez la référence 120 du « Service Lecteurs »

Le HP 85



Le H.P. 85, un micro-ordinateur compact intégrant dans un même boîtier : l'unité centrale, le clavier, l'écran, l'imprimante et l'unité à cartouche de bande magnétique.

Hewlett-Packard lance son premier ordinateur professionnel, personnel et autonome. C'est un produit conçu et distribué par la division « **Corvallis** » de Hewlett-Packard.

Ce nouveau micro-ordinateur réunit, un processeur central, un clavier type machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Son langage de programmation est le BASIC.

Un bloc numérique de 20 touches simplifie l'introduction des données et l'exécution de calculs arithmétiques.

Le clavier

Le clavier est divisé logiquement en quatre zones fonctionnelles : un clavier de type machine à écrire pour les informations alphanumériques, un bloc numérique pour l'introduction des nombres et l'exécution des opérations arithmétiques simples (addition, soustraction, multiplication, exponentiation et division entière), un bloc de touches logicielles dont les fonctions peuvent être définies par l'utilisateur pendant le développement d'un programme, un bloc de touches systèmes pour le contrôle de l'écran, le système d'exploitation, l'unité de stockage et l'imprimante.

Cinq touches de déplacement du curseur (en haut de l'écran, et dans les quatre directions) autorisent la modification rapide de toute ligne affichée sur l'écran. La correction des erreurs est simplifiée par l'usage des touches d'insertion et d'effacement qui recadrent l'ensemble des caractères de l'instruction. Des touches « utilisateur » (AUTO, LOAD, STORE, RUN, LIST, CONT, GRAPH...) placées sur la partie supérieure du clavier, rendent la programmation aisée, et plus rapide. Une touche (STEP) permet l'exécution instruction par instruction du programme.

L'écran de visualisation

En mode alphanumérique, l'écran de 5 pouces (13 cm diagonal) noir et blanc à haut contraste peut afficher 16 lignes de 32 caractères. Néanmoins, le micro-ordinateur conserve à chaque instant quatre écrans soit 64 lignes qui peuvent être visualisées en faisant « tourner » l'affichage vers le haut ou le bas.

La possibilité de repositionner le curseur sur une commande déjà écrite, permet par simple appui sur la touche de validation (« END Line ») de l'exécuter à nouveau.

D'autre part, prenons le cas où dans un programme apparaissent plusieurs lignes d'instructions identiques (ou qui diffèrent peu), il devient alors inutile de les réécrire. Supposons par exemple qu'aux lignes 110 et 130

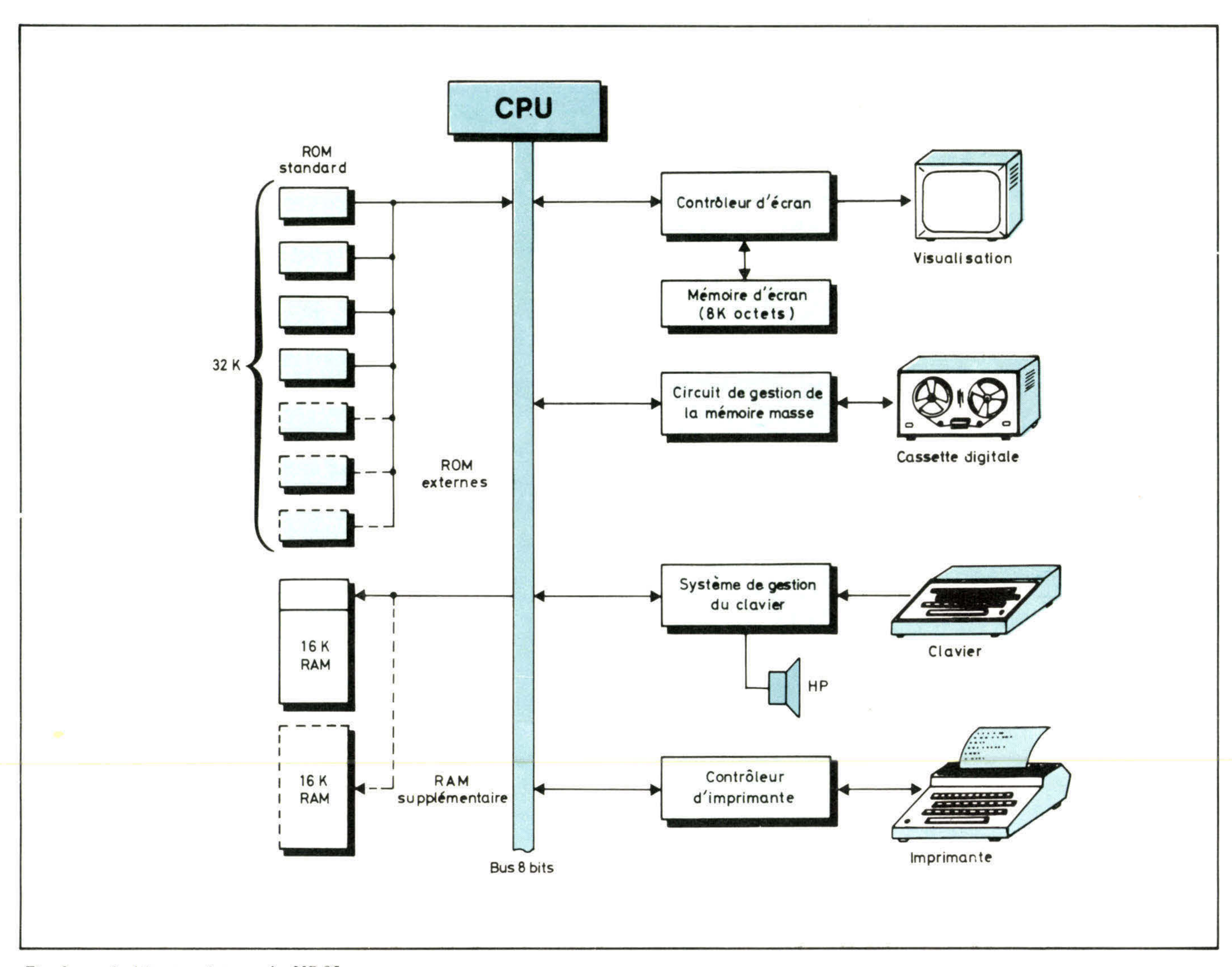


Fig. 1. — Architecture interne du HP 85.

vous effectuez le même traitement, vous écrivez alors la ligne 110 entièrement, et vous validez (END Line). Pour la ligne 130, vous repositionnez le curseur sur 110, vous changez le numéro en 130 et vous validez à nouveau.

Le HP 85 dispose de deux modes d'affichage totalement indépendants : mode alphanumérique et mode graphique. Une seule commande permet à l'utilisateur de passer de l'affichage graphique à l'affichage alphanumérique sans perte d'informations.

En mode graphique, l'écran a une résolution de 256 x 192 points, ce qui offre des représentations graphiques claires et lisibles.

L'imprimante

L'imprimante thermique silencieuse fonctionne en mode alphanumérique et graphique ; elle imprime deux lignes de 32 caractères par seconde.

En mode alphanumérique, elle édite l'ensemble des 128 caractères ASCII - lettres minuscules et majuscules, chiffres et symboles spéciaux - ainsi que le même jeu souligné.

En mode graphique, l'imprimante reproduit tout tracé affiché sous contrôle du programme ou par simple pression de la touche **COPY.**

En mode tracé, l'imprimante fait tourner l'affichage de 90 degrés, se donnant ainsi la possibilité d'imprimer des diagrammes continus.

L'unité à cartouche de bande magnétique

L'unité à cartouche dote l'utilisateur d'un moyen de stockage des programmes et des données. Les cartouches HP digitales haute fiabilité utilisées ont une capacité de 217 000 octets et autorisent une vitesse de lecture-écriture de 10 pouces par seconde. Le micro-ordinateur crée automatiquement un catalogue au début de chaque cartouche. En utilisant cette « table des matières », le système trouve automatiquement l'emplacement d'un programme ou d'un fichier de données sur bande.

Architecture interne

Le système est organisé autour d'un microprocesseur 8 bits développé par Hewlett-Packard **(fig. 1).**

Sa capacité d'adressage s'élève à 64 K octets dont 32 K octets, en ROM, sont occupés par le logiciel de gestion des ressources et le langage BASIC.

La version de base du HP 85 offre 16 000 octets de mémoire lecture-écriture, dont 14 500 sont disponibles

pour l'utilisateur. Un module mémoire, connecté dans l'un des logements entrée-sortie situés à l'arrière de l'appareil, porte instantanément cette capacité à 32 000 octets.

Le logiciel

Le langage est une version étendue du BASIC de norme ANSI2* mettant à la disposition de l'utilisateur des instructions, telles que ON KEY, KEY LABEL, CHAIN, ON TIMER, SET TIME, WAIT, OPTION BASE, AUTO ST, etc. Ce langage BASIC étendu possède d'autres caractéristiques de programmation intéressantes. Le système de sécurisation des programmes par exemple, empêche les fichiers de données et de programmes d'être listés, modifiés, reproduits, remplacés, ou même d'apparaître dans le catalogue. D'autres instructions puissantes, telles le chaînage des programmes et la déclaration de données communes, permettent d'écrire des programmes d'une taille illimitée, en les divisant en petits segments.

Le mode graphique

C'est à notre sens, l'un des points forts de ce micro-ordinateur, tant au point de vue de la facilité de manipulation des instructions spécialisées, qu'au niveau de l'affichage des graphiques.

Les graphiques aident à expliciter des données volumineuses et difficiles à analyser.

Le langage BASIC possède 16 instructions graphiques, il lui est possible de tracer des graphiques, d'étiqueter des labels, de représenter des données et de contrôler l'affichage graphique, à partir du clavier ou dans les programmes.

Des caractères graphiques spéciaux, définis par l'utilisateur, lui octroient le contrôle de chaque point affiché. Il peut dessiner tout ce qu'il désire : logotypes, symboles, figures, courbes, lignes...

Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85 sont donnés **figure 2.**

Les graphiques sont totalement interactifs, l'utilisateur peut y introduire des données à partir du clavier. Un seul ordre permet de reproduire sur l'imprimante les graphiques affichés.

Les logiciels d'applications

Neuf bibliothèques d'applications (en anglais) sont disponibles sur cartouches pré-enregistrées. Certaines d'entre elles existeront bientôt en français.

Parmi les bibliothèques d'applications nous avons noté : « introduction au BASIC », « statistiques de base », « mathématiques », « génie électrique », « finance », « programmation linéaire », « analyse de régression », etc.

Extensions du système

Le HP 85 est équipé de quatre logements entrée-sortie acceptant des modules d'interface optionnels.

Les premiers périphériques spécifiques seront disponibles à la fin du premier semestre 80, parmi ceux-ci :

— Une mémoire à disque souple de 5 1/4', double face, double densité d'une capacité de 286 K octets.

— Une imprimante rapide (180 caractères/seconde) et un traceur de courbe.

— L'interface HP-IB qui permet l'utilisation de toute la gamme de périphériques de la série 9800.

Ces logements offrent donc à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système aussi bien par l'adjonction de périphériques, que par des dispositifs d'acquisition de données ou de contrôle de processus.

Domaines d'applications

Le système a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels du commerce et de l'industrie tels les ingénieurs, les chercheurs, les agents comptables et les financiers.

Il est livré avec un manuel d'utilisation en français de 350 pages, ainsi qu'une bibliothèque standard (cartouche et manuel) contenant 15 programmes usuels.

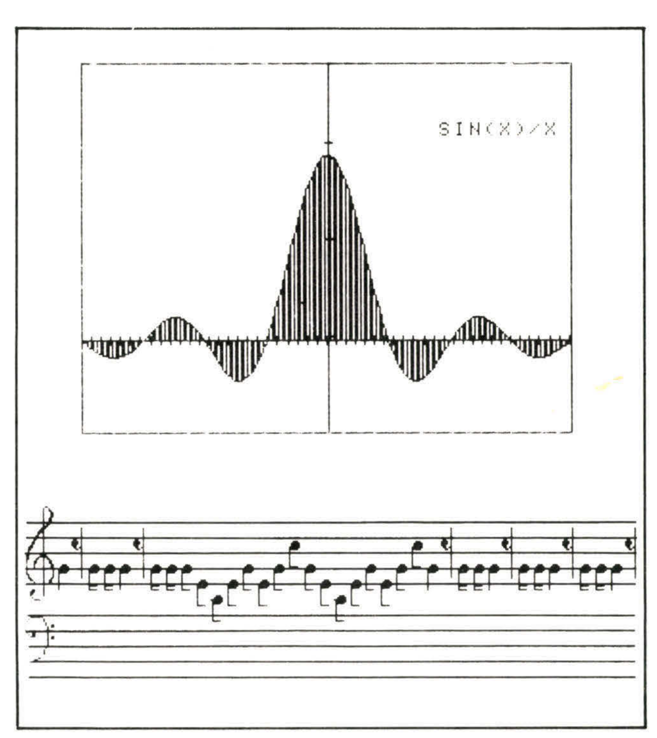


Fig. 2. — Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85.

Conclusion

Le HP 85 nous semble donc un matériel séduisant pour plusieurs raisons :

- Sa présentation compacte et son caractère complètement autonome le rendent facilement transportable et immédiatement utilisable.
- La puissance de son BASIC étendu ainsi que la présence du mode graphique. Ce BASIC permet l'usage de chaînes de caractères de longueur illimitée, mais au-delà de 18 caractères elles doivent néanmoins figurer dans une déclaration de dimension. Par contre, et ceci est plus gênant, les tableaux de chaînes de caractères ne sont pas autorisés.
- Les possibilités d'extensions dues à l'utilisation des périphériques et interfaces de la série 9800 (HP-IB).

Disons enfin que le prix de ce micro-ordinateur est de 17 875 F H.T. ■

** ANSI : « American National Standards Institute » : l'organisme américain ayant défini un certain nombre de mots clés du vocabulaire BASIC en vue d'une normalisation du langage.*

Le langage PASCAL



Blaise PASCAL, en 1652, réalisa une des premières machines à calculer. Au cœur de la machine un ingénieux mécanisme d'addition reposait sur de petites roues gravées de chiffres, avec un système de report des retenues à base d'engrenages faisant avancer des roulettes (totalisateurs).

L'écriture en Pascal d'un programme manipulant les représentations graphiques des expressions arithmétiques fait intervenir plusieurs concepts nouveaux :

- **les enregistrements (avec variante),**
- **les pointeurs,**
- **l'allocation de la mémoire,**
- **la programmation « récursive ».**

Nous avons choisi d'implanter en mémoire la représentation en arbre des expressions en raison des facilités de manipulation qu'elle offre par sa structure.

Dans le présent article, nous essayons de voir comment s'articulent certains de ces concepts

Les enregistrements

Si dans un programme une variable X, contenant une valeur entière, doit être utilisée, il faut alors la déclarer de la façon suivante :

var X : INTEGER

Le nom de type INTEGER demande au compilateur de réserver, pour la variable X, une zone mémoire pouvant contenir la représentation (interne à la machine) d'un nombre entier.

Supposons que nous désirions maintenant écrire un programme manipulant des rectangles définis par leur longueur et leur largeur (que nous supposerons être des nombres entiers).

Pour ce programme, nous voulons donc utiliser des variables de type RECTANGLE, pour lesquelles le compilateur réservera des zones de mémoire capables de contenir la description d'un rectangle, c'est-à-dire sa longueur et sa largeur qui sont des nombres entiers.

Au début du programme, il suffit de déclarer ce type RECTAN-

L'allocation « automatique » consiste à attribuer un bloc mémoire de taille fixe à chaque variable déclarée dans le programme, suivant son type.

GLE en décrivant la structure du bloc mémoire réservé pour toute variable de ce type :

```
type RECTANGLE = record
    LONGUEUR : INTEGER
    LARGEUR  : INTEGER
end
```

Puis, il nous reste à déclarer les variables de ce type, par exemple R_1 et R_2 ci-dessous :

var R_1, R_2 : RECTANGLE

Dans le corps du programme, nous pouvons alors effectuer des affectations entre variable de type RECTANGLE, par exemple :

$R_1 := R_2$

Nous pouvons également accéder aux constituants d'un rectangle, c'est-à-dire aux champs d'un enregistrement de type RECTANGLE, en utilisant la *notation dite pointée*, par exemple :

```
R1 · LONGUEUR : = 3 ;
R1 · LARGEUR  : = 2 ;
R2 · LONGUEUR : = R1 · LARGEUR
```

Et si S est une variable déclarée, la surface du rectangle R_1 peut être calculée par :

```
S : = R1 . LONGUEUR *
           R1 . LARGEUR
```

Les enregistrements avec variante

Supposons maintenant que nous désirions écrire un programme manipulant différentes figures géométriques : rectangle, carré et cercle. Nous voulons des variables de type FIGURE dont la valeur puisse être la description de l'une quelconque de ces figures. La zone mémoire correspondant à une telle variable devra donc contenir un premier champ qui doit nous permettre de savoir si la variable décrit un rectangle, un carré ou un cercle. Appelons ce champ le GENRE de la figure.

Une façon simple de spécifier la figure représentée est de ranger dans ce champ un nombre entier correspondant conventionnellement à l'un des genres de figures possibles. Par exemple 0 pour rectangle, 1 pour carré, et 2 pour cercle.

Les autres champs dépendront de la valeur du premier champ GENRE. Si elle est 0, il s'agit d'un rectangle avec les champs LONGUEUR et LARGEUR ; si c'est 1, nous avons un carré avec un champ COTE ; si c'est 2, nous avons un cercle avec un champ DIAMETRE.

La déclaration du type FIGURE définit le champ GENRE et les trois cas possibles pour les autres champs :

```
type FIGURE = record
        case GENRE : INTEGER of
        0 :  (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
        1 :  (COTE : INTEGER);
        2 :  (DIAMETRE : INTEGER)
        end
```

Remarquons que le codage du genre de figure par un entier n'est pas très parlant et, de plus, il utilise des nombres entiers de façon tout à fait arbitraire.

En Pascal, il est possible de laisser au compilateur le soin de coder lui-même une suite de valeurs arbitraires en définissant un *type d'énumération*. Par exemple, on peut définir :

```
type GENREFIGURE = (RECTANGLE, CARRE, CERCLE)
```

Ce type définit trois valeurs, notées RECTANGLE, CARRE et CERCLE. Ces valeurs peuvent être affectées aux variables (ou aux champs d'enregistrement) de type GENREFIGURE. Il importe peu de savoir comment l'ordinateur les représente dans la mémoire (peut-être comme les entiers 0, 1 et 2) ; l'essentiel est que ces valeurs peuvent être manipulées, et distinguées les unes des autres.

Il est alors beaucoup plus naturel de déclarer le type de figure par :

```
type FIGURE = record
        case GENRE : GENREFIGURE of
        RECTANGLE : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
        CARRE     : (COTE : INTEGER);
        CERCLE    : (DIAMETRE : INTEGER).        end
```

Déclarons des variables de type FIGURE :

var X, Y : FIGURE

Ces variables (X et Y) peuvent contenir des descriptions de rectangle, carré ou cercle suivant les affectations qu'on leur fera. Le compilateur réservera donc pour chaque variable une zone mémoire suffisamment grande pour être utile dans tous les cas. Pour une variable X de type FIGURE, il suffira toujours de réserver l'espace pour le champ GENRE et pour un maximum de deux champs (cas du rectangle) de type INTEGER. L'organisation de cet espace dépend de la valeur courante du champ genre comme l'indique la **figure 1.**

Il est intéressant de remarquer que l'utilisation d'une FIGURE dépend de son GENRE, lequel peut être déterminé par une instruction **case** correspondant au **case** apparaissant dans la déclaration du type FIGURE. Ainsi pour calculer la surface S d'une figure X, on écrira :

```
case X . GENRE of
RECTANGLE : S : = X . LONGUEUR * X . LARGEUR ;
CARRE     : S : = X . COTE * X . COTE ;
CERCLE    : S : = (X . DIAMETRE * X . DIAMETRE) * 3.14/4  end
```

Les pointeurs

Jusqu'à présent, nous avons admis que l'espace mémoire, pour ranger les données, est alloué à la compilation à raison d'un bloc de taille fixe par variable déclarée dans le programme ; la taille de ce bloc dépendant du type de la variable. C'est en première approximation ce qui se passe effectivement.

Nous appellerons cela l'*alloca-*

tion automatique de la mémoire.

Cependant ce mécanisme d'allocation peut se révéler insuffisant. Reprenons le cas des expressions arithmétiques telles que nous les avons étudiées dans l'article précédent. Une expression peut être constituée soit simplement d'un nombre, soit d'un opérateur et de deux sous-expressions auxquelles cet opérateur est appliqué.

En suivant la même méthode que pour le type FIGURE, nous envisageons de déclarer les types suivants :

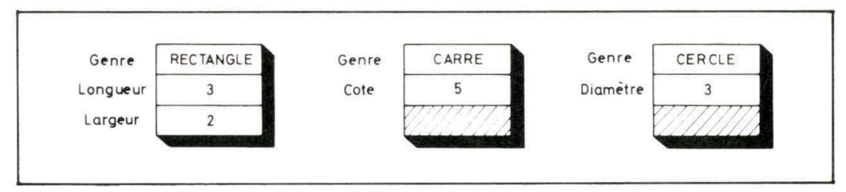


Fig. 1. – Les trois organisations possibles de l'espace mémoire alloué par le compilateur à la variable X de type FIGURE, suivant la valeur du champ GENRE. Les valeurs numériques sont données à titre d'exemple. Les zones hachurées sont inutilisées. La réservation d'un espace assez grand pour être suffisant dans tous les cas entraîne parfois l'apparition de zones inutilisées.

```
type GENREXP  = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = record

      case GENRE : GENREXP of
           NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
           OPER : (OPERATEUR : CHAR ;
                  GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)

      End
```

Malheureusement, cette fois-ci, le type EXPRESSION intervient dans sa propre définition pour les champs GAUCHE et DROITE. On ne peut donc plus parler de la taille maximum d'espace mémoire nécessaire pour une variable de type EXPRESSION. En effet, si une telle taille maximale existait, de t octets, on aurait une expression e dont la représentation occuperait t octets. Dès lors, en utilisant un opérateur « + » par exemple et deux fois cette expression, on pourrait vouloir représenter l'expression e + e. Celle-ci nécessiterait un espace mémoire supérieur à 2t octets puisqu'il lui faut déjà t octets pour chacune des deux sous-expressions principales.

Il n'y a donc pas de limite à la taille mémoire nécessaire pour représenter une expression. De ce fait, il serait impossible au compilateur Pascal d'allouer automatiquement un espace de mémoire suffisant pour des variables déclarées du type EXPRESSION tel que nous l'avons défini ci-dessus.

C'est pourquoi une telle déclaration est **interdite en Pascal,** chaque type devant correspondre à un espace maximum fixé.

Pour résoudre notre problème, nous spécifions que les deux sous-expressions principales d'une expression ne doivent pas être rangées dans l'enregistrement correspondant à cette expression. Ils doivent l'être dans deux autres blocs mémoire indépendants. Dans l'enregistrement correspondant à l'expression ne seront rangées que les **adresses** de ces deux blocs mémoire.

En d'autres termes, nous voulons qu'une variable (ou un champ) de type EXPRESSION ait pour valeur l'adresse d'un bloc mémoire où est rangé un enregistrement décrivant cette expression. Appelons NŒUD le type décrivant cet enregistrement.

Les variables de type EXPRESSION sont appelées des *pointeurs* vers des NŒUDS. Un tel type pointeur est déclaré en Pascal par :

```
type EXPRESSION = ↑ NOEUD
```

Le type NŒUD décrit la structure de l'expression comme précédemment. Nous avons donc finalement les déclarations suivantes :

```
type GENREXP     = (OPER, NOMBRE);
     EXPRESSION = ↑ NOEUD ;
     NOEUD = record
                 case GENRE   : GENREXP of
                      NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
                      OPER    : (OPERATEUR : CHAR ;
                                 GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
                 end
```

Notons que l'espace nécessaire pour ranger une variable de type EXPRESSION est exactement le même que pour ranger une adresse mémoire de la machine. De même les variables de type NŒUD requièrent un espace permettant de ranger une valeur de type GENREXP, avec soit un entier, soit un caractère et deux adresses. Il n'y a donc pas de problème pour allouer automatiquement de l'espace pour des variables de ces deux types.

Cependant notre problème d'allocation mémoire pour des expressions arbitrairement grandes n'a pas encore été résolu par le « miracle » d'un changement de notation. Si nous déclarons une variable E de type EXPRESSION, l'allocation automatique va réserver pour E un bloc de mémoire pouvant juste contenir l'adresse d'un autre bloc de mémoire qui, lui, contiendra un enregistrement de type NŒUD décrivant une expression. Mais ce deuxième bloc *n'est pas alloué automatiquement.*

Il est nécessaire de demander explicitement dans le programme l'allocation de ce deuxième bloc, et le rangement de son adresse dans la variable E. Ceci s'effectue par appel de la procédure prédéfinie NEW :

Dans notre prochain article, nous étudierons les procédures récursives. ■

B. LANG *

* *B. Lang est chercheur à l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique).*



Par Daniel Jean DAVID et Rodnay ZAKS
360 pages - Réf C6 - 98 F TTC

Ce livre couvre tous les aspects essentiels de la programmation du 6800, avec de nombreux exercices pour un apprentissage « par l'action ».

Accessible aux utilisateurs qui n'auraient jamais programmé auparavant, il sera une référence indispensable à toute personne désirant se familiariser avec le 6800.

Pour plus de précision cerclez la référence 133 du « Service Lecteurs »

NOM : . . . .

ADRESSE : . . . .

. . . .

Veuillez m'envoyer : exemplaires

Ci-joint mon règlement de : . . . .

* Ajouter frais d'envoi : 1 livre : 9,50 F ; 2 à 4 : 16 F ; 5 à 8 : 20 F ; au-delà : 5% du montant TTC. votre catalogue détaillé.

coupon à retourner à SYBEX
18, rue Planchat - 75020 PARIS - Tél : 370-32-75.

OHIO SCIENTIFIC EN FRANCE

7 ordinateurs individuels de 2 500 à 23 000 F TTC

CARACTERISTIQUES	Super Board II	C1P	C1P MF	C4P	C4P MF	C8P	C8P DF
Microprocesseur (6502 : 1 Mhz - 6502 A : 2 Mhz)	6502	6502	6502	6502	6502 A	6502	6502 A
Clavier complet 53 touches	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BASIC en MEM	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
BASIC sur disquette ou mini-disquette	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Configuration minimum en MEV	4 Ko	8 Ko	12 Ko	8 Ko	24 Ko	8 Ko	32 Ko
Configuration minimum totale MEV + ECRAN + MEM	14 Ko	14 Ko	23 Ko	19.5 Ko	27.5 Ko	19.5 Ko	35.5 Ko
Configuration maximum MEV	8 Ko	8 Ko	32 Ko	32 Ko	48 Ko	32 Ko	48 Ko
TV ou Moniteur	Option	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Lecteur de cassettes	Option	Option	Option	Option	Non	Option	Non
Mini-disquette (5")	Option	Option	Oui	Option	Oui	Non	Non
2 unités mini-disquettes (5")	Option	Option	Option	Option	Option	Non	Non
2 unités disquettes (8")	Non	Non	Non	Non	Non	Option	Oui
Format écran (ligne x colonne)	30 x 30	30 x 30	30 x 30	32 x 64	32 x 64	32 x 64	32 x 64
16 couleurs, caractères maj. et min. - Graphiques	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Résolution graphique réelle points x points	256 x 256	256 x 256	256 x 256	256 x 512	256 x 512	256 x 512	256 x 512
Sortie audio 200 Hz à 20 KHz	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Sortie haut-parleur	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface clavier numérique	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Poignées de jeu	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface de télécommande par secteur	Non	Non	Option	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface cassette audio	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Horloge temps réel	Non	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Interface système de sécurité incendie et intrusion	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Interface imprimante	Option	Option	Option	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface Modem	Option	Option	Option	Non	Oui	Non	Oui
16 lignes parallèles + bus en option	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui
Option 6502 - 4 MHz (délai : plus de 3 mois)	Non	Non	Non	Non	Option	Non	Option
Option disque dur 24 Mo ou 74 Mo	Non	Non	Non	Non	Non	Option	Option
Système VOTRAX* (synthétisation de la voix E/S)	Non	Non	Non	Non	Non	Option	Option
Option composeur automatique de numéro de téléphone	Non	Non	Non	Non	Non	Option	Option
Option terminal	Non	Non	Non	Non	Option	Non	Oui
Prix TTC	2 500	3 400	9 980	6 500	13 650	8 000	23 000

LOGICIELS
La gamme OHIO SCIENTIFIC très étendue au niveau matériel offre une importante bibliothèque de programmes adaptés à tous les besoins.

- Supports : Cassettes audio, Disquettes 5" et 8"
- Types de programmes : Education - Jeux - Utilitaires (Basic - Assembleur)
- Prix : à partir de 50 F.

Le Micro Ordinateur avec 2 disquettes **C2OEM** d'**OHIO SCIENTIFIC** connecté à un terminal - clavier AZERTY - et une imprimante avec choix de caractères constitue un **système complet de traitement de texte** pour moins de **45 000 F** h.t.*

* T.V.A. 17,6 %

OHIO SCIENTIFIC EST IMPORTE EN FRANCE PAR ASA COMPUTE

ASA COMPUTE

6, rue Rochambeau 75009 PARIS - Tél. : 285.46.40

démonstration tous les jours même le dimanche (10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30) fermé le lundi matin

revendeurs recherchés

Les unités mémoires à disque souple

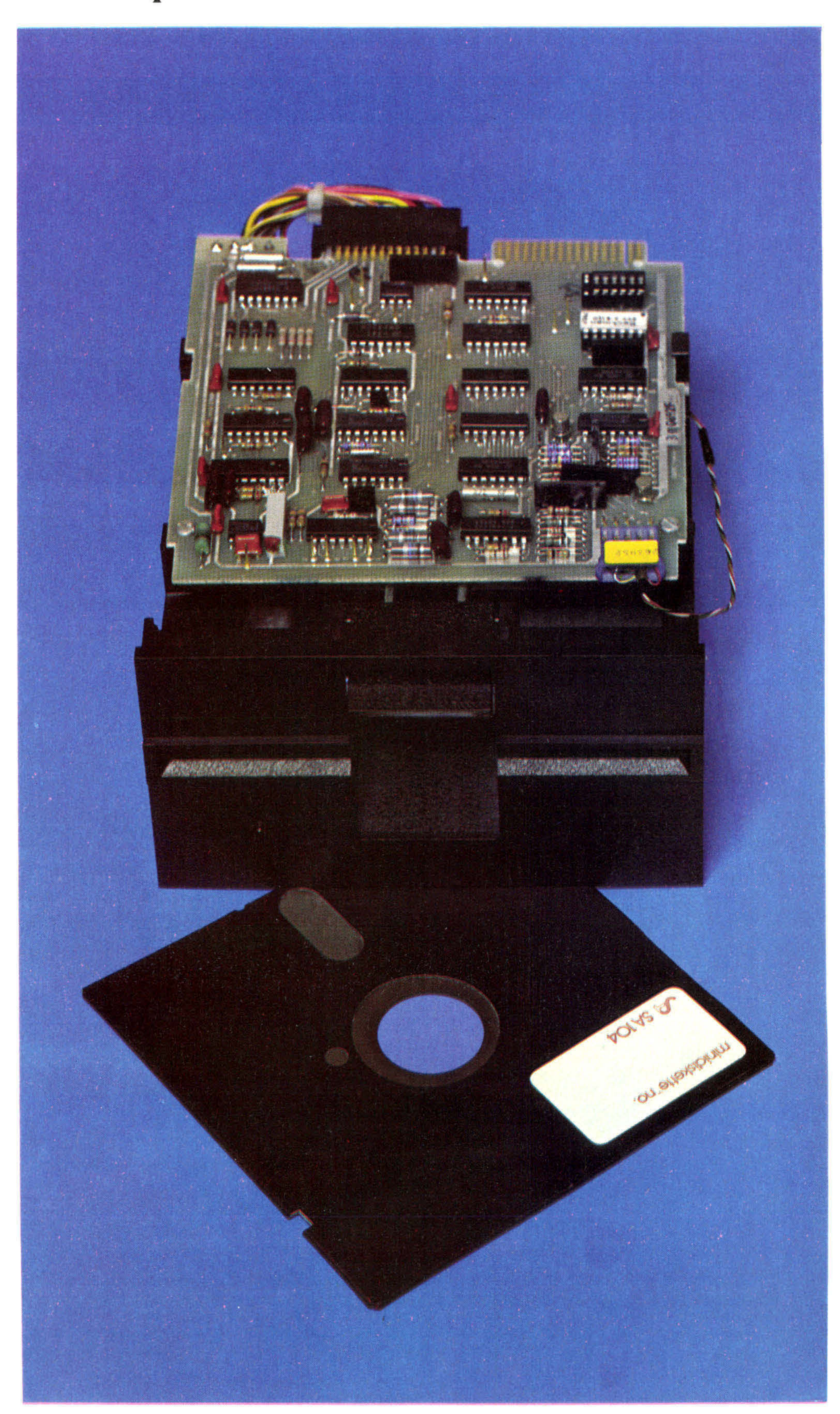
Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque sont certainement une des parties essentielles d'un ensemble mini ou micro-ordinateur.

Grâce à elles, l'ordinateur dispose d'une capacité mémoire incomparablement plus importante que sa propre mémoire centrale à semi-conducteurs.

Avec cette nouvelle rubrique « périphériques » que nous introduisons aujourd'hui pour vous, nous avons réellement voulu faire le tour complet des floppy disques en réalisant un document qui, nous l'espérons, vous aidera à mieux comprendre leur fonctionnement et à mieux choisir votre système.

Cet article est organisé de la façon suivante :

- *Historique*
- *Description des techniques actuelles*
- *Les têtes céramiques*
- *Simple ou double densité ?*
- *Simple ou double tête ?*
- *Les systèmes de positionnement des têtes*
- *La constitution d'un système floppy-disques*
- *Les moteurs d'entraînement*
- *Le support magnétique*
- *Les formats*
- *L'écriture et la lecture des disques souples*
- *Les techniques d'enregistrement*
- *Le décodage des informations reçues sur un disque souple*
- *Les types d'interfaces*
- *Le contrôleur-formateur*
- *Les produits du marché*
- *L'évolution probable des techniques*



La majeure partie des floppy disques 8 ou 5 1/4 pouces est compatible simple et double densité.

Historique

En 1970, la première unité mémoire à disque souple 8 pouces apparaît sur des systèmes IBM où elle est utilisée pour charger des programmes dans le contrôleur disque 3330 et les mémoires volatiles des ordinateurs de la série 370 (floppy IBM 23 FD).

Mais le grand événement dans l'histoire de ce produit est l'annonce lors du Sicob 1972 par IBM de son système 3740 destiné à la saisie de données qui marque la réelle ouverture de ce marché, et à partir de 1973 un grand nombre de fournisseurs commencent à proposer leurs produits dans ce domaine (Sagem entreprend les premières études sur les mémoires à disque souple en 1972 et le DS3 est présenté en avril 1974 à la Foire Internationale de Hanovre).

Tous ces produits utilisent un disque souple (ou disquette) de 8 pouces et généralement sur une seule face. L'enregistrement des informations se fait en encodage double fréquence conférant une capacité non formatée de 3,2 Mbits par disque souple.

Certaines unités très particulières voient le jour parmi lesquelles le LX 45 D de Logabax qui est une double unité (utilisation de deux disques souples) permettant de travailler sur les deux faces de chacune des disquettes (par intervention de l'opérateur qui doit retourner les disques souples dans l'unité).

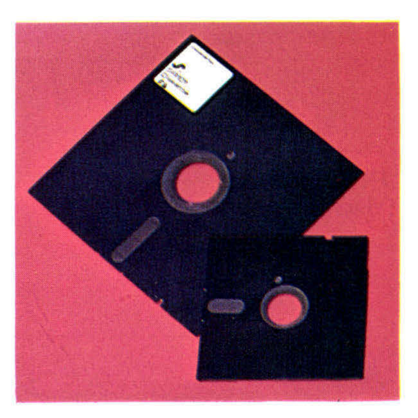


Photo 1. — Disques souples 8 et 5 1/4 pouces.

En 1975, Shugart Associates propose le modèle SA 800 permettant de doubler la densité des informations mémorisées sur une face de disque souple grâce à l'encodage M^2 FM (capacité non formatée 6,4 Mbits).

Une autre grande date dans l'histoire de ce produit est l'année 1976 pendant laquelle apparaissent deux nouveautés :

- IBM présente son unité double tête permettant de travailler sur les deux faces du disque souple (sans avoir à retourner celui-ci dans l'unité), utilisée sur son système « 3600 financial terminal ». Aujourd'hui IBM utilise ces mêmes unités (travaillant en double densité) dans ses systèmes « Série I et System 35 Mini-computer ».
- SHUGART ASSOCIATES présente son unité mini-disquette utilisant un disque souple de 5 1/4 pouces. Cette unité simple face offre une capacité non formatée de 880 Kbits (simple densité) ou 1,7 Mbits (double densité) par disque souple 5 1/4 pouces.

Beaucoup de constructeurs vont suivre dans ces nouveaux produits et la mini-unité disque souple (5 1/4 pouces) se voit très rapidement dotée d'une deuxième tête permettant de travailler sur les deux faces de la mini-disquette.

Aujourd'hui, la gamme de capacité mémoire non formatée offerte par ces produits s'étend de 880 Kbits (mémoire 5 1/4 pouces simple face, simple densité) à 12,8 Mbits (mémoire 8 pouces double face, double densité).

Description des techniques actuelles

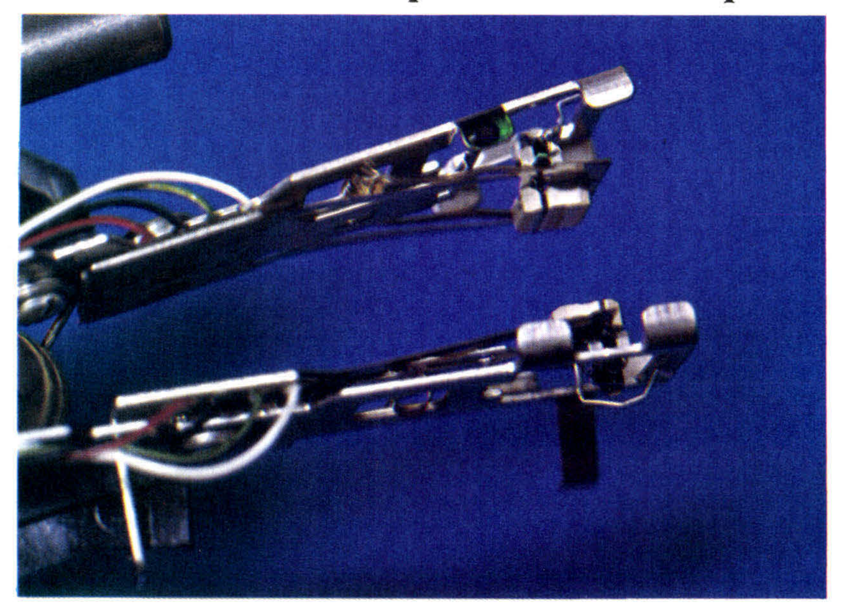


Photo 2. — Gros plan sur les têtes céramiques d'un floppy disque double face.

Les têtes céramiques

Une des premières évolutions marquantes des floppy-disques fut l'utilisation des têtes céramiques qui, à partir de 1975 commençaient à remplacer les têtes type métallique.

Deux raisons essentielles motivaient ces remplacements : d'une part l'excellence des courbes de réponse obtenues avec les têtes céramiques et d'autre part (et surtout) une durée de vie multipliée par un facteur 10. Les premières tête offraient en effet une durée de

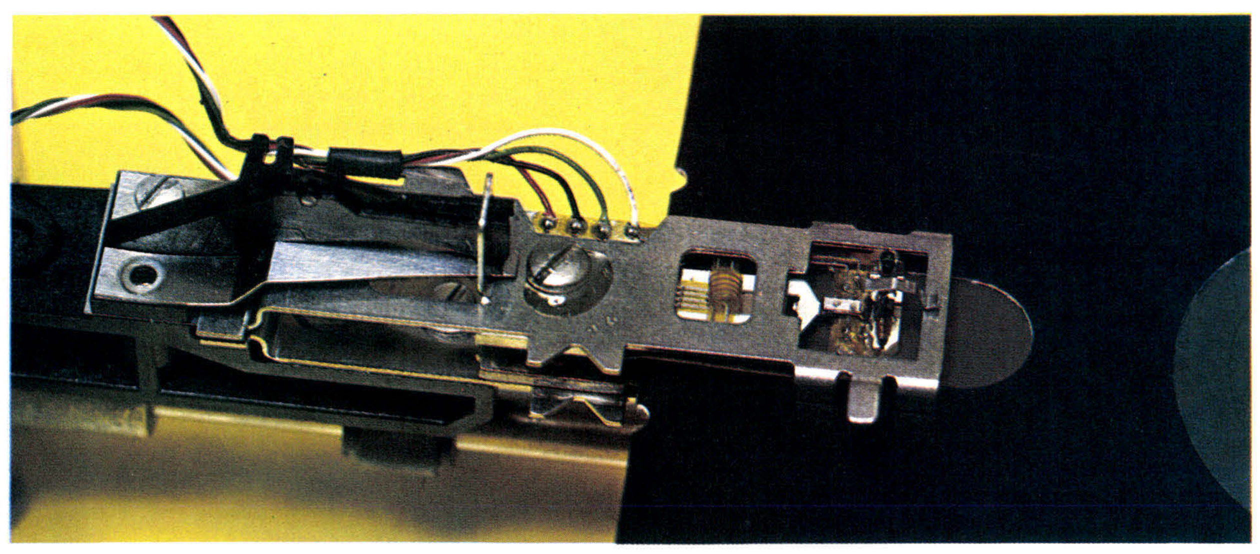


Photo 3. — Disque souple double face, les têtes magnétiques sont en contact de part et d'autre du disque.

vie moyenne de l'ordre de 1 000 à 1 500 heures alors que les têtes céramiques en offrent une moyenne de 10 000 à 15 000 heures.

Aujourd'hui pratiquement tous les constructeurs utilisent des têtes céramiques aussi bien sur les 8 pouces que sur les 5 1/4 pouces.

Simple ou double densité ?

Le format IBM 3740 offrait une capacité de 3,2 Mbits non formatée et l'idée de doubler la densité des informations enregistrées sur une face de la disquette pouvait être envisagée de diverses manières.

La solution retenue (et la plus simple techniquement) fut de modifier l'encodage des informations. En effet l'enregistrement double fréquence nécessite un bit d'horloge par bit d'information utile enregistré. En parlant chiffres, la densité maximale d'enregistrement d'informations magnétiques sur un disque souple 8 pouces se trouve en piste 76 (piste dont la circonférence est la plus faible) où elle est de l'ordre de 6 400 **fci** (flux change per inch ou changement de flux par pouce). Etant donné qu'une information sur deux enregistrées est une information d'horloge, donc « perdue », cette densité ne permet de stocker que 3 200 bits d'informations utiles, généralement désignés par 3 200 **bpi** (bits per inch ou bits par pouce).

L'utilisation de l'encodage MFM ou M^2 FM (voir le chapitre sur les encodages) généralement appelés encodages double densité permet une meilleure exploitation des informations magnétiques enregistrées, car à partir de 6 400 **fci**, il est possible d'obtenir 6 400 bits d'informations utiles par pouce (**bpi**). Il faut noter une troisième technique d'encodage double densité, le GCR qui est utilisé par MICROPOLIS.

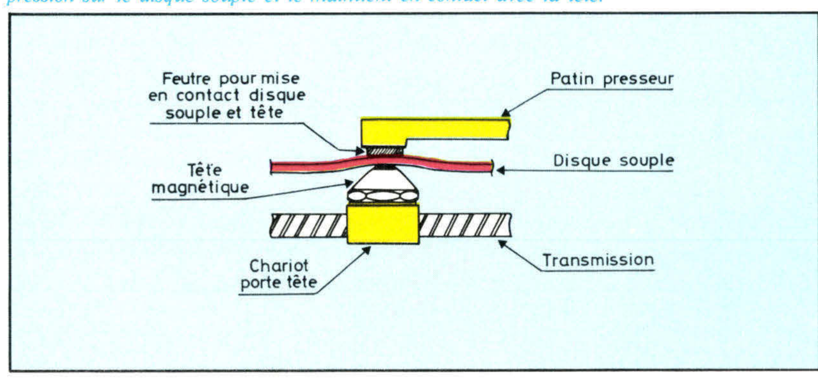
Généralement les unités mémoires à disque souple ne sont pas équipées de circuits encodeurs (pour l'écriture) et décodeurs d'informations (à la lecture), ces circuits étant intégrés au formateur ; ceci explique que la majeure partie des unités mémoires à disque souple 8 ou 5 1/4 pouces, simple tête ou double tête soient compatibles simple et double densité.

Simple ou double tête ?

Le type de tête le plus répandu sur les unités de mémoire à disque souple à **simple tête** est le type bouton représenté **figure 1.**

Un patin presseur commandé par un électro-aimant (chargement de la tête) exerce une pression du disque souple sur la tête de l'ordre de 10 grammes à 15 grammes. La tête type bouton est généralement collée sur le chariot afin d'éviter les déformations mécaniques dues à l'utilisation d'un système de fixation à serrage par vis pouvant entraîner des erreurs de plan et d'azimutage.

Fig. 1. — Tête magnétique du type bouton pour floppy simple tête. Le patin presseur exerce une pression sur le disque souple et le maintient en contact avec la tête.



La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi :** track per inch ou nombre de pistes par pouce.

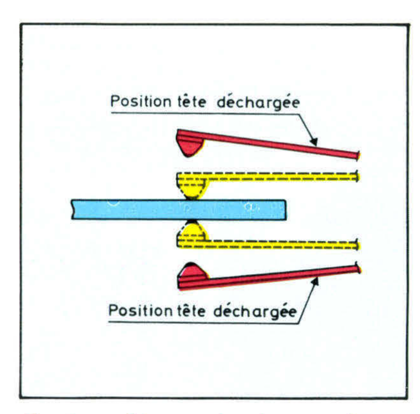


Fig. 2. — Montage des têtes magnétiques dans une unité double tête.

En ce qui concerne les unités **double tête,** les têtes sont généralement montées sur des supports plans.

Il existe deux techniques de montage de tête couramment utilisées suivant que les 2 têtes sont mobiles simultanément ou individuellement.

Lorsque les 2 têtes sont mobiles, elles s'écartent ensemble de la surface du disque souple lors d'une commande de déchargement de tête **(fig. 2).**

Lorsqu'une seule tête est mobile lors d'une commande chargement ou déchargement de la tête, la deuxième ne bouge pas. Dans ce cas, la tête mobile fait également office de patin presseur.

Les systèmes de positionnement des têtes

La technique généralement utilisée est du type moteur pas à pas, les mouvements de ce moteur étant transmis de différentes façons (vis hélicoïdales, ruban métallique, roue gravée avec un sillon...) au chariot porte-tête. Cette technique assure un temps moyen d'accès piste à piste allant de 3 ms à 40 ms et un temps moyen de stabilisation après le dernier pas allant de 8 ms à 45 ms.

Certains constructeurs utilisent un moteur linéaire. Le modèle DECITEK DF 8000/L présente un temps d'accès de 5 ms en piste à piste et un temps de stabilisation de 12 ms après le dernier pas. Un des avantages du moteur linéaire réside dans le fait que le temps d'accès pour les 77 pistes n'est que de 125 ms.

Le contrôleur-formateur envoie à l'unité mémoire un signal de direction (définissant le sens du déplacement) et un signal de pas (définissant l'amplitude du déplacement). Ces deux signaux sont décodés par une logique électronique chargée de contrôler l'alimentation des phases ($\varnothing_0$, $\varnothing_1$, $\varnothing_2$, $\varnothing_3$) du moteur pas à pas réalisant le déplacement **(fig. 3).**

La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** (tracks per inch ou nombre de pistes par pouce). Elle définit le nombre de pistes par unité de longueur sur un rayon du disque souple **(fig. 4).**

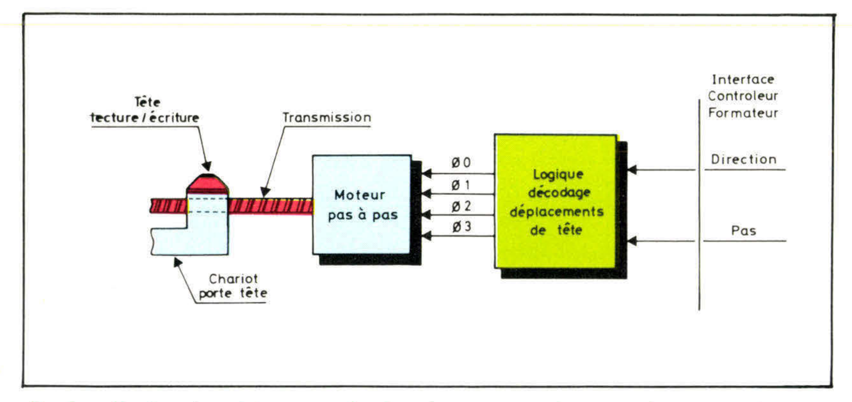
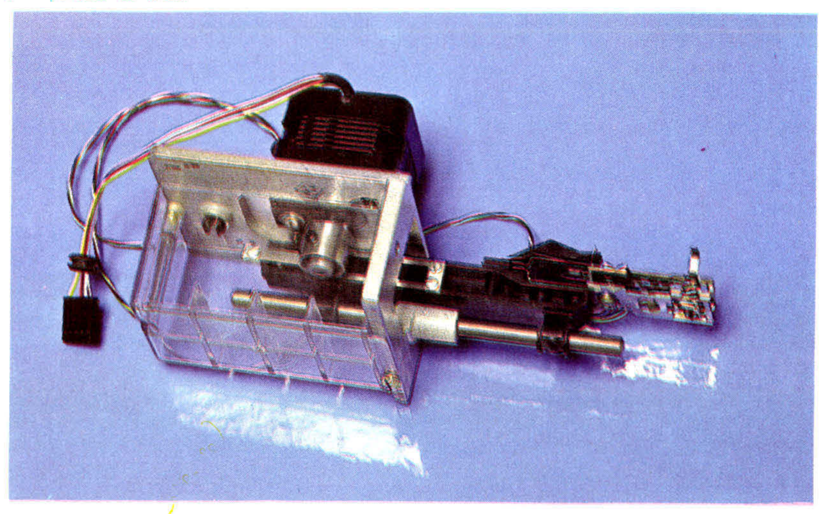


Fig. 3. — Système de positionnement des têtes. Le moteur pas à pas entraîne une vis hélicoïdale qui déplace le chariot porte-tête.

Photo 4. — Système de positionnement de têtes. Un moteur pas à pas contrôle la position du bras porteur de têtes.



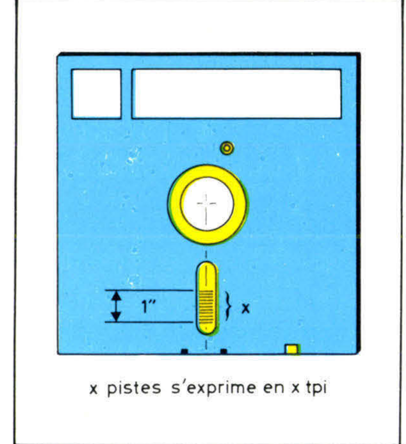


Fig. 4. — Le nombre de pistes par pouce définit la densité radiale de pistes d'un disque souple.

Cette densité est généralement de 48 TPI aussi bien en 8 pouces qu'en 5 1/4 pouces. Quelques exceptions travaillent à 100 **tpi** parmi lesquelles MICROPOLIS, TEAC, MPI.

Les moteurs d'entraînement

Dans le cas des unités 8 pouces, le moteur d'entraînement en rotation du disque souple est généralement du type synchrone alimenté à partir du secteur. La transmission se faisant par courroie et l'adaptation de vitesse (liée à la fréquence du secteur 50 Hz ou 60 Hz) par adaptation du rapport de réduction de vitesse (changement de la poulie solidaire de l'axe moteur et entraînant la courroie).

Il faut noter que certains modèles 8 pouces utilisent un moteur à courant continu.

Dans le cas des unités 5 1/4 pouces, les constructeurs utilisent exclusivement des moteurs à courant continu fonctionnant à partir du + 12 V. La vitesse de rotation est généralement ajustable par un potentiomètre et l'interface de l'unité possède une ligne permettant de mettre en marche ou d'arrêter le moteur.

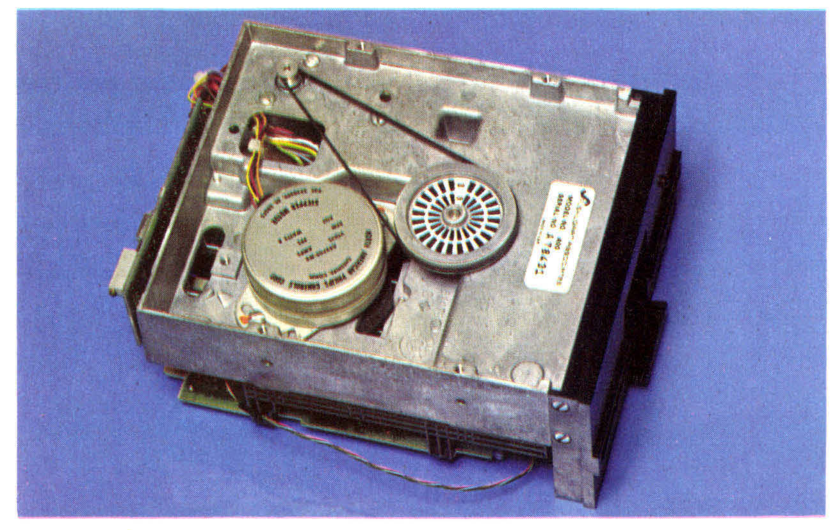


Photo 5. — Courroie d'entraînement du disque souple. L'adaptation de la vitesse liée à la fréquence du secteur (50 ou 60 Hz) est réalisée par changement de la poulie solidaire du moteur.

Microprocesseur et formateur intégré

Certaines unités très spécifiques présentent des originalités, par exemple, le modèle FD 8000/L de DECITELA utilise un microprocesseur pour contrôler le positionnement à moteur linéaire.

REMEX (séries RFS 1200) utilise un microprocesseur-contrôleur-formateur travaillant en compatible IBM ou en sectorisation logicielle REMEX.

Il existe deux types d'unités REMEX :

- une unité maître possédant le microprocesseur.

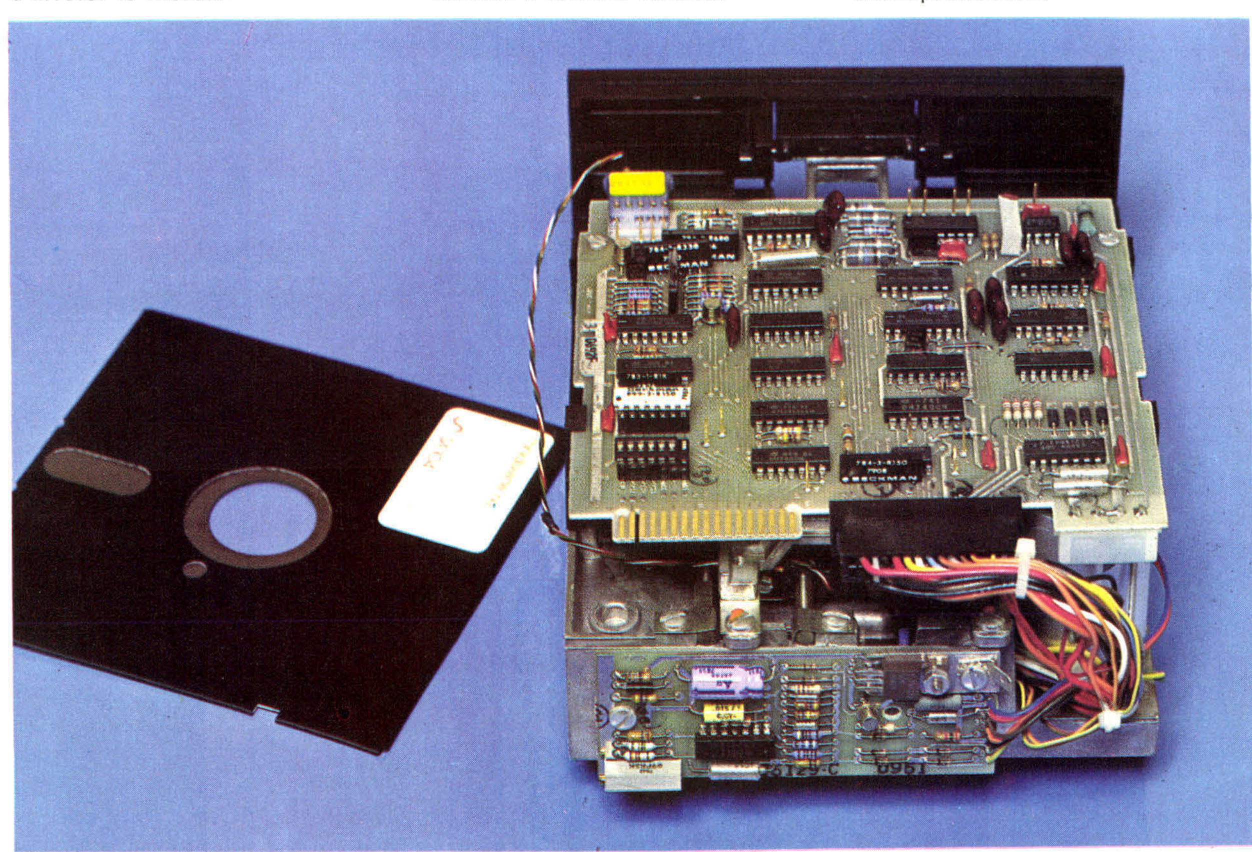


Photo 6. — Vue complète de l'électronique d'une unité souple double face.

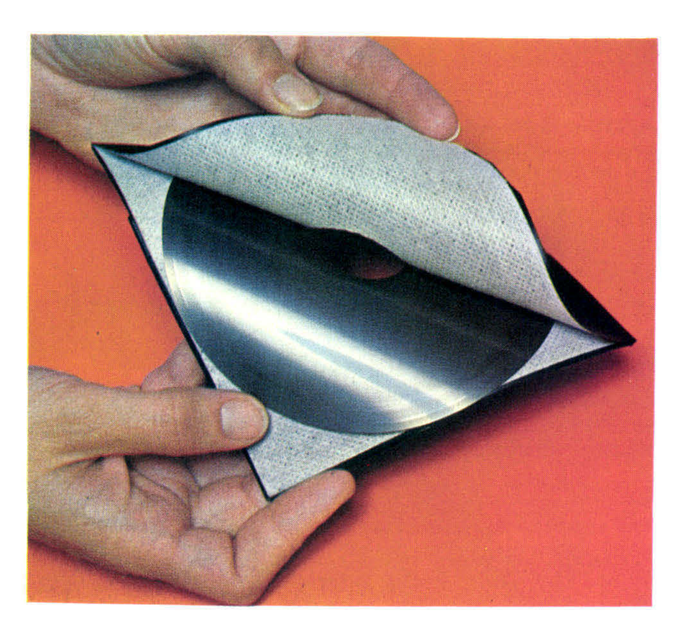


Photo 7. — Un disque souple... Remarquez le support magnétique en mylar et l'enveloppe de protection.

- une unité esclave pouvant être connectée avec l'unité maître.

L'unité maître étant capable de recevoir 3 unités esclaves.

Le support magnétique

Le support magnétique se compose d'un disque souple en Mylar recouvert d'une couche d'oxyde magnétique et tournant librement dans une enveloppe de protection à bords thermosoudés ou collés.

La **figure 5** montre l'ensemble des éléments qui constitue un disque souple. Une ouverture pratiquée dans l'enveloppe de protection permet à la tête magnétique d'accéder au support magnétique.

Les dimensions des disques souples 8 pouces et 5,25 pouces sont données en millimètres **(fig. 6).** Un trou pratiqué dans le mylar et dans l'enveloppe de protection et appelé trou d'index permet de repérer le début de chaque piste. Le disque souple 8 pouces double faces possède 2 trous d'index alors que le disque simple face n'a qu'une seule ouverture pour l'index.

Il faut noter que dans le cas du disque souple 8 pouces, la présence du trou de protection d'écriture interdit l'écriture, alors que dans le cas du 5 1/4 pouces la présence d'un trou dans la pochette autorise l'écriture.

Quelques disques souples hors de l'enveloppe de protection sont représentés en **figure 7.**

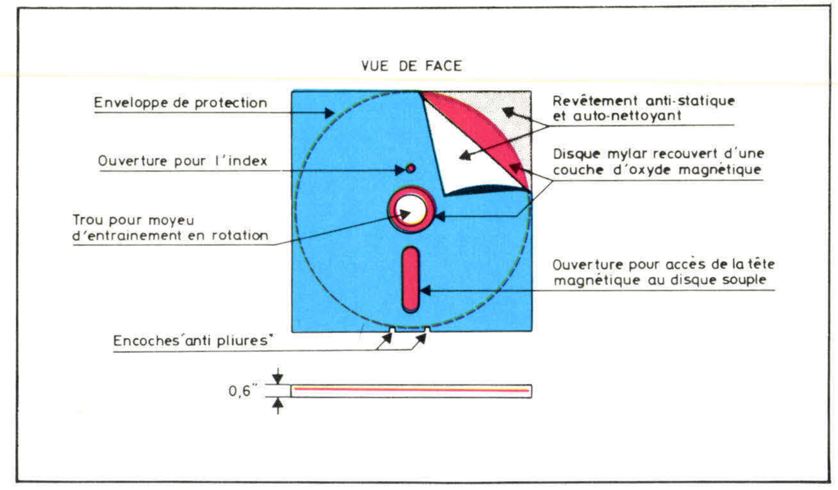
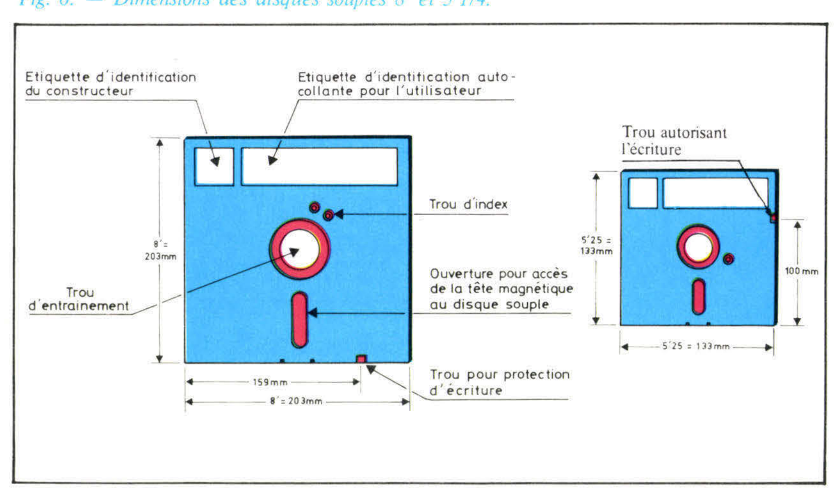


Fig. 5. — Ensemble des éléments d'un disque souple.

Fig. 6. — Dimensions des disques souples 8' et 5'1/4.



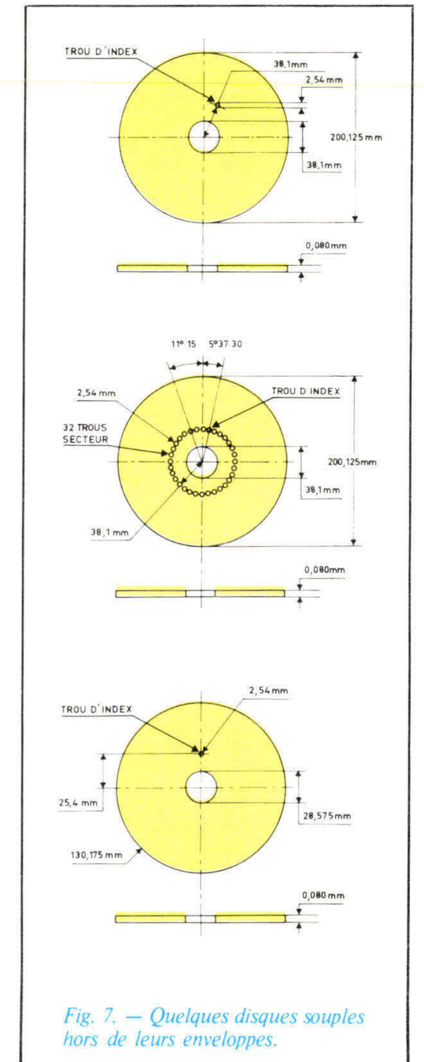
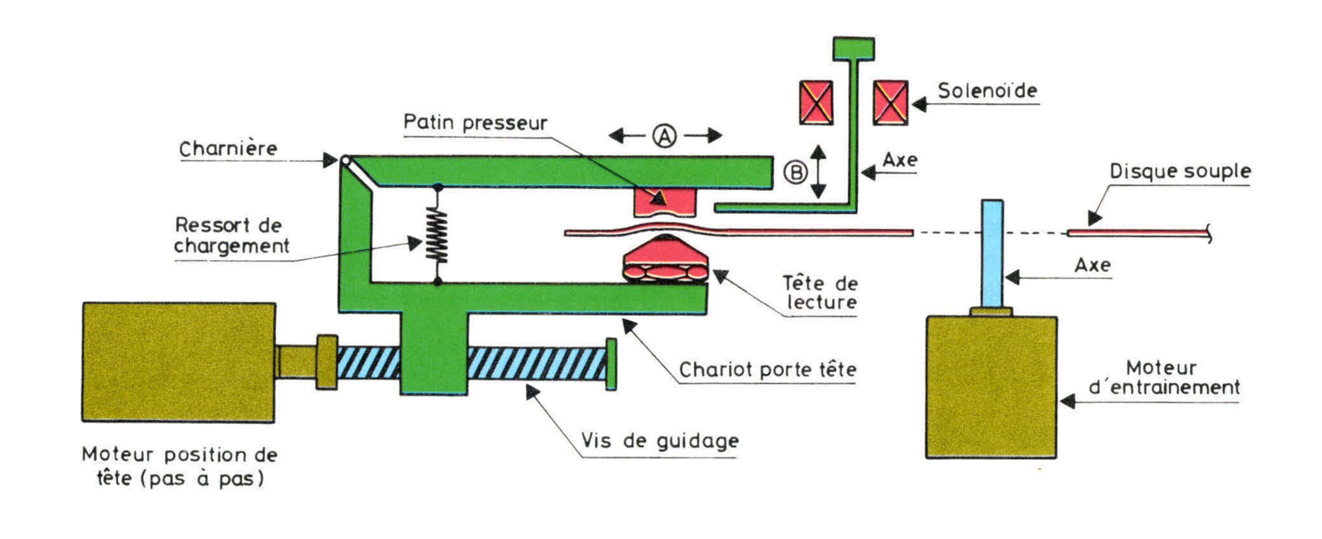


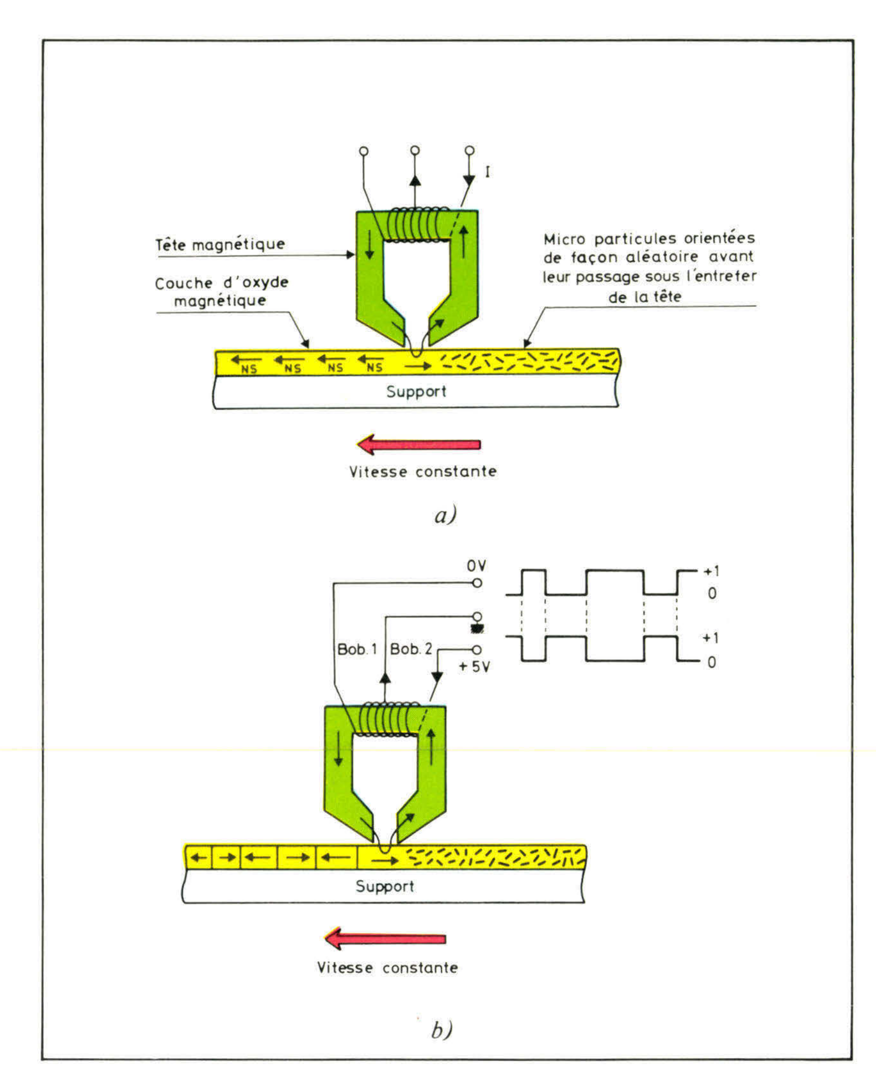
Fig. 7. — Quelques disques souples hors de leurs enveloppes.

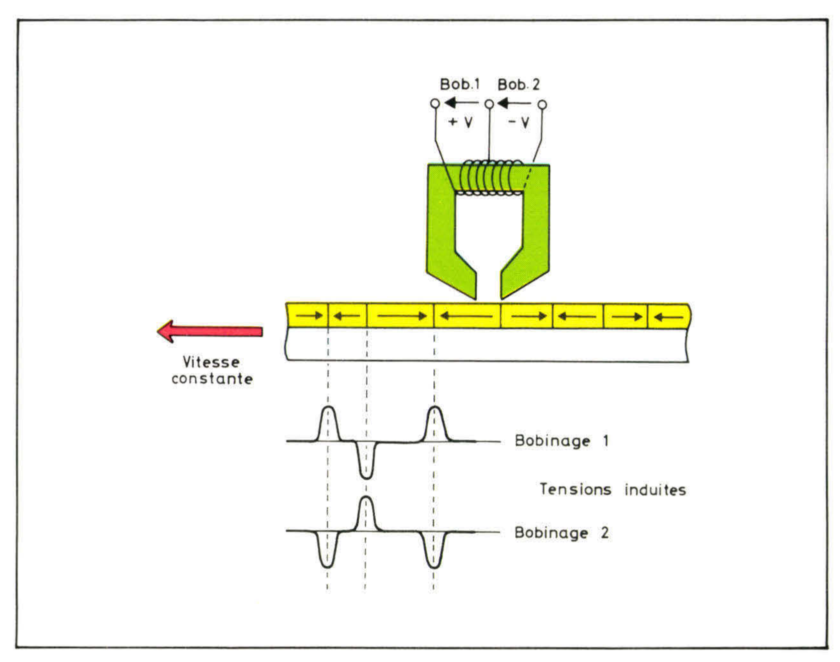


En haut : *Représentation schématique d'un système floppy disque :*
La tête de lecture/écriture et le patin presseur sont montés sur le chariot porte-tête.
Une vis de guidage hélécoïdale positionne la tête magnétique dans le sens A en fonction des informations appliquées au moteur pas à pas. Le solénoïde commande l'axe dans le sens verticale B et dégage le patin presseur pour insérer ou extraire le disque souple.

En bas : *Eclaté d'une mémoire à disque souple et synoptique de l'électronique de commande.*
Le disque souple reste dans son enveloppe de protection. La tête magnétique vient en contact avec le support magnétique à travers une ouverture pratiquée dans l'enveloppe. Le moteur d'entraînement du disque tourne à 360 t/mn durant l'utilisation.

Ce sont les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le media.





L'écriture et la lecture des disques souples

Nous venons de voir qu'un média magnétique est constitué d'un support recouvert d'une couche d'oxyde magnétique. Cet oxyde magnétique est composé d'un ensemble de micro-particules magnétisables (c'est-à-dire orientables magnétiquement) sous l'effet d'un champ magnétique extérieur.

• L'écriture

Le média magnétique défile à vitesse constante sous la tête d'écriture. Cette tête émet un champ magnétique qui oriente les micro-particules du média défilant sous l'entrefer dans le sens du champ émis par celui-ci **(fig. 8a).**

La tête est constituée de deux bobinages et le courant I peut circuler soit dans le bobinage 1 soit dans le bobinage 2, créant ainsi un champ NS ou SN, orientant les micro-particules suivant le sens du champ émis par l'entrefer.

Ecrire des informations sur un support consiste à alterner l'alimentation des bobinages 1 et 2 au rythme des informations à mémoriser (fig. 8b).

Ce sont donc les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le média.

La densité de changement d'orientation des micro-particules est définie sur une unité de longueur (1 inch) et s'exprime en **fci** (flux change per inch ou **changement de flux par pouce**).

La magnétisation rémanente des micro-particules fait de ce média une mémoire non volatile.

Fig. 8. — Ecriture d'informations sur le support magnétique.
a) la tête émet un champ magnétique qui oriente les particules défilant sous l'entrefer.
b) le champ magnétique dans les bobines est créé par les transitions des signaux électriques.

Fig. 9. — Tensions induites dans la tête magnétique lors d'une lecture d'un disque souple.

De plus, ce média peut être réenregistré, le champ magnétique externe dû à la tête d'écriture étant capable d'orienter à nouveau les micro-particules.

● La lecture

La tête de lecture n'est autre que celle décrite précédemment et ayant servi à l'écriture. Le média animé d'une vitesse constante est la source d'un champ magnétique apparent et variable, dû à l'orientation des micro-particules.

Ce champ magnétique est capté par l'entrefer de la tête et une tension induite (dont la polarité est fonction du sens de changement de flux capté, NS ou SN) apparaît dans les bobinages de tête. Ces bobinages étant complémentaires, la polarité des tensions induites est opposée dans les bobinages 1 et 2 **(fig. 9).**

La lecture n'est pas destructive vis-à-vis des informations enregistrées sur le média magnétique.

De même la densité des inversions de flux enregistrées sur une unité de longueur s'exprime en fci.

Elle est de l'ordre de 6 400 fci en piste 76 pour les unités 8 pouces, et de l'ordre de 5 200 fci en piste 40 pour les unités 5 1/4 pouces.

● L'effacement latéral

Le champ magnétique émis par la tête d'écriture peut perturber l'orientation des micro-particules au-delà de la largeur nominale de la piste. Afin d'éviter la diaphonie inter-piste, il est nécessaire d'utiliser une deuxième tête appelée tête d'effacement latéral.

Cette tête accolée à la première a pour rôle de « raboter » les bords de piste afin de la ramener à sa largeur nominale.

Son principe de fonctionnement est d'émettre un champ magnétique constant qui oriente toutes les micro-particules de bord de piste dans le même sens, câlibrant ainsi la largeur de la piste à sa valeur nominale. La **Figure 10** illustre l'action de cette tête d'effacement latéral.

Les techniques d'enregistrement

Après avoir examinées dans le chapitre précédent les possibilités qu'il y avait de mémoriser des informations logiques sur un support magnétique, il nous faut maintenant étudier qu'elles sont les différentes techniques couramment utilisées pour stocker de manière fiable et optimum les signaux électriques correspondant à chacun des bits d'informations.

Il existe actuellement trois types de codage (on dit encodage) des informations :

1 – L'encodage « simple densité » type double fréquence (ou Modulation de Fréquence : FM).

2 – L'encodage « double densité » Modulation de Fréquence Modifiée ou MFM (Modified Frequency Modulation).

3 – L'encodage « double densité » à Modulation de Fréquence Modifiée Modifiée ou M^2 FM (Modified Modified Frequency Modulation).

Chacune de ces techniques possède des caractéristiques et des avantages qui lui sont propres.

Voyons ce qu'elles sont :

● L'encodage « simple densité » type double fréquence

Cette technique est utilisée pour l'enregistrement dit « simple densité » depuis l'origine des floppy-disques (IBM 3740).

Un bit d'horloge définit une cellule élémentaire de bit à l'intérieur de laquelle :

- Il y a un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».
- Il n'y a pas de bit d'information dans le cas où l'information à mémoriser est un « 0 ».

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11 a** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

Cette technique est appelée double fréquence (DF) ou encore Modulation de Fréquence (FM).

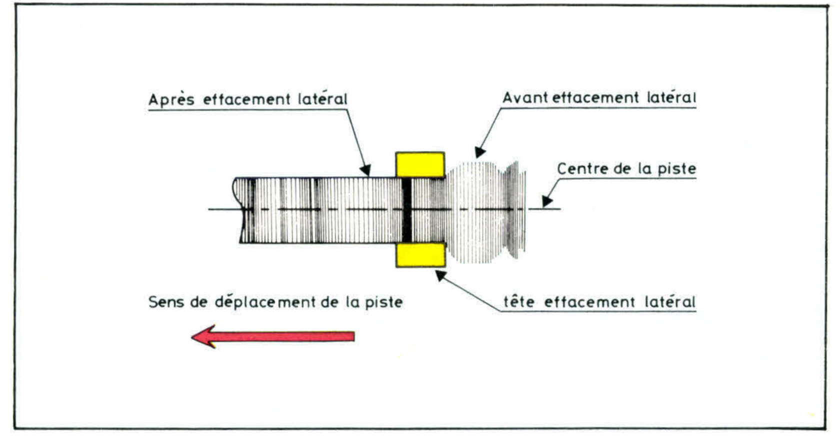
● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée : MFM

Cette technique d'encodage, plus performante que l'encodage « simple densité » permet de doubler la densité des bits d'informations enregistrés sur le disque.

L'encodage MFM est réalisé de la façon suivante :

- un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».
- un bit d'horloge au début de la cellule si il n'y a pas eu de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'infor-

Fig. 10. — La tête d'effacement latéral « rabote » les bords de la piste.



Le contrôleur-formateur doit décharger au maximum le calculateur de la gestion des unités à mémoires à disques souples.

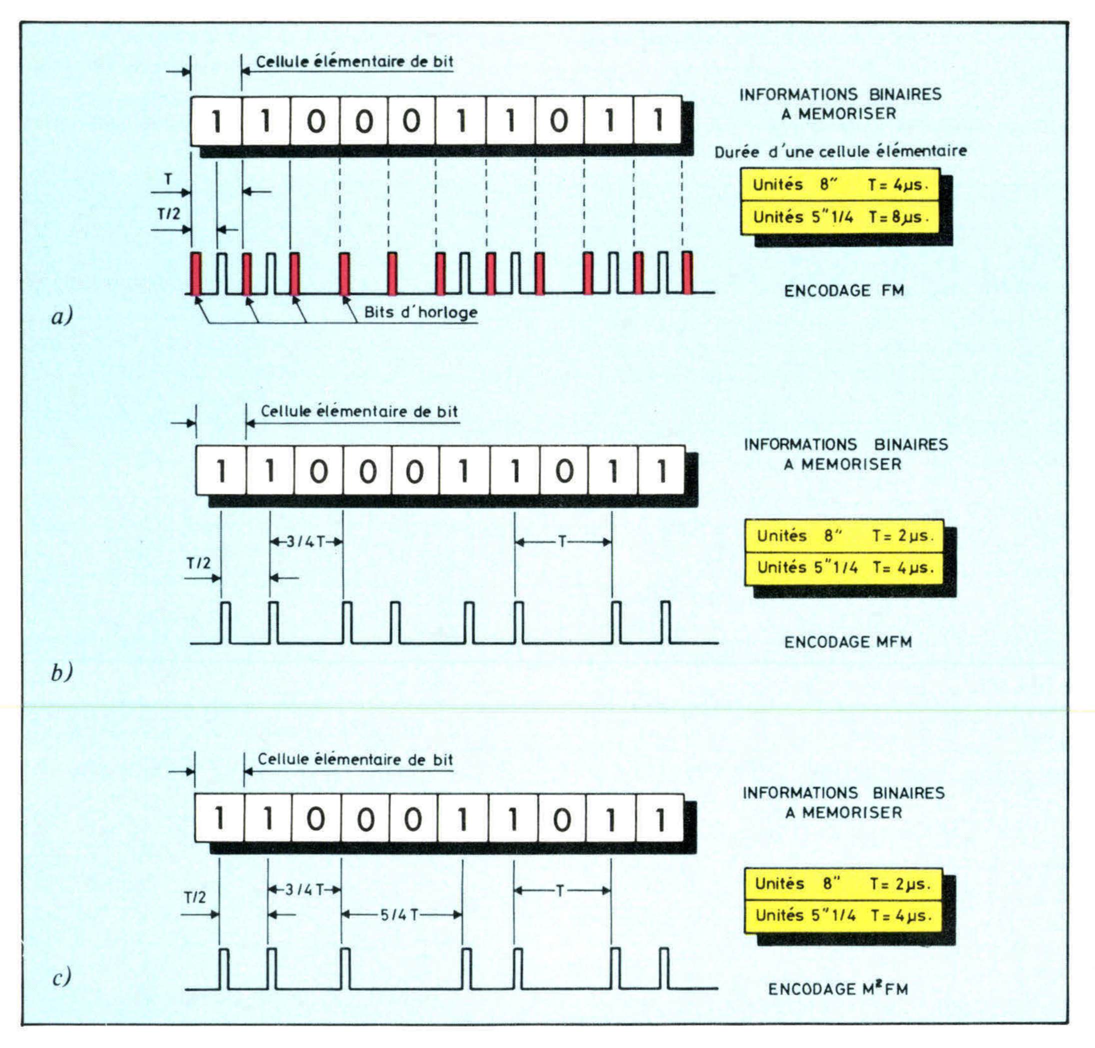
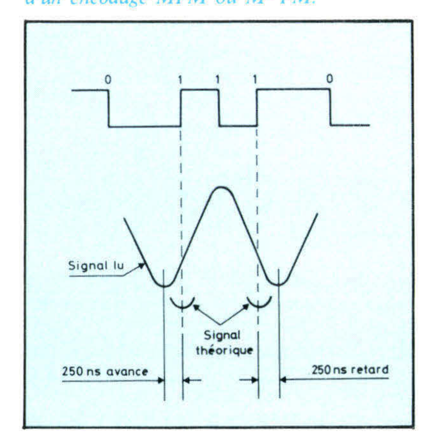


Fig. 11. — Il existe trois types de codage des signaux électriques représentant les informations :
a) l'encodage « simple densité » type double fréquence (FM) ;
b) l'encodage « double densité » MFM ;
c) l'encodage « double densité » M² FM.

Fig. 12. — Hystérésis dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit dans le cas d'un encodage MFM ou M² FM.



mation à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11b** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée modifiée : M² FM

M² FM est une autre version d'encodage « double densité ».

L'encodage M² FM est réalisé de la façon suivante :

– un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information à mémoriser est un « 1 ».

– un bit d'horloge au début de la cellule s'il n'y a pas eu de bit d'horloge ou de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'information à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11c** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentée correspond à une inversion des micro-particules du média.

Décodage des informations relues sur le disque souple

L'encodage double fréquence utilisé en simple densité ne pose pas de problème particulier en ce qui concerne la séparation des horloges et des informations lues. En effet, la présence systématique d'une information d'horloge identifiant le début d'une cellule élémentaire de bit simplifie grandement le décodage.

Il faut cependant noter que d'autres formats simple densité (utilisant l'encodage double fréquence) ne possèdent pas systématiquement ce bit d'horloge en début de cellule. La séparation horloges/informations devient alors plus complexe et nécessite l'utilisation d'un PLO (Phase Lock Oscillator ou oscillateur à verrouillage de phase).

Dans le cas de l'encodage double densité MFM ou M² FM, l'utilisation d'un PLO est indispensable. De plus, les têtes magnétiques des unités mémoires à disque souple étant utilisées dans les limites maximales de leurs possibilités (pour le 8 pouces, 600 fci) un problème de « Peak Shift » apparaît lors des lectures en piste de circonférence les plus petites (là où la densité en fci est la plus élevée).

Cette interférence « Peak Shift » ou « décalage de crête » est un effet magnétique (hystérésis) dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit.

Le schéma de la **figure 12** illustre ce phénomène dans le cas d'un

arrangement de 3 bits informations à « 1 » se succédant.

Il existe deux solutions à ce problème :
- soit effectuer une compensation à l'écriture appelée pré-compensation qui consiste à avancer ou à retarder l'écriture de l'information à enregistrer (en fonction de la correction à apporter),
- soit effectuer une compensation à la lecture appelée post-compensation qui consiste à « rattraper » l'erreur au moment de la lecture.

Les circuits de pré-compensation sont en général intégrés au formateur, tandis que les circuits de post-compensation peuvent être intégrés au formateur ou (avantageusement) à l'unité mémoire à disque souple elle-même.

Il faut noter que sur les unités 8 pouces, ces circuits pré ou post-compensation sont habituellement utilisés pour les pistes de rang supérieur à 60.

Types d'interface

Les interfaces sont la plupart du temps des interfaces type TTL. Les émissions de signaux se font à l'aide de circuits TTL type collecteur ouvert, la réception d'un signal se faisant avec un circuit TTL du type trigger. Certaines unités particulières possèdent un interface RS 232.

Un exemple d'interface réalisant la liaison entre l'unité centrale et le floppy est montré **figure 13** dans le cas d'un floppy 8 pouces du type shugart SA 850.

Le contrôleur formateur

Son rôle

Essentiellement utilisé en sectorisation logicielle, le contrôleur formateur est chargé d'alléger au maximum le calculateur dans la gestion des unités mémoires à dis-

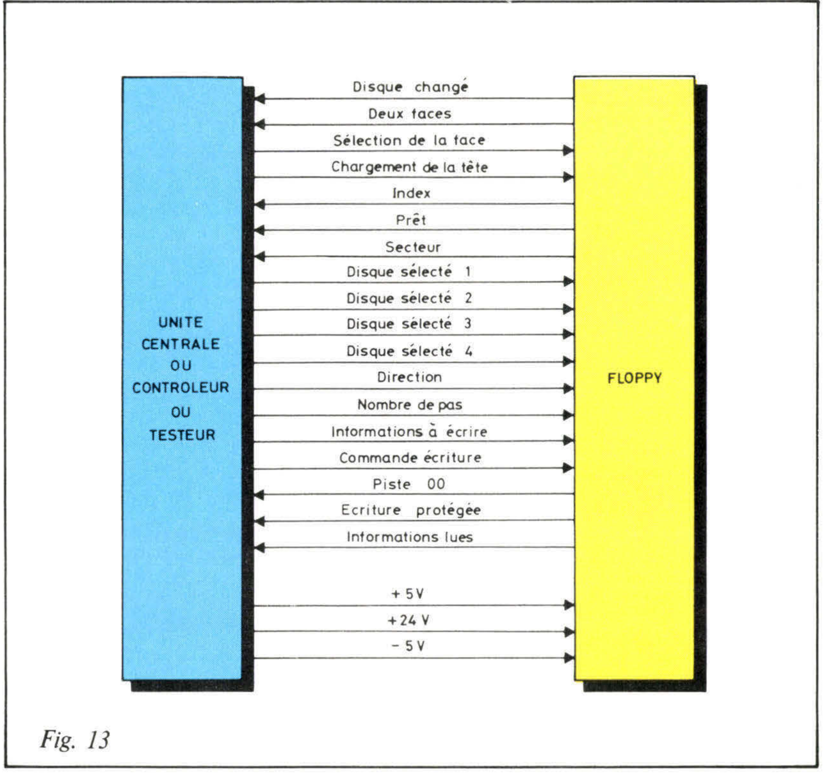


Fig. 13

Fig. 13. — Un exemple d'interface : unité centrale/mémoire à disque souple.

Fig. 14. — Schéma synoptique d'un contrôleur formateur.

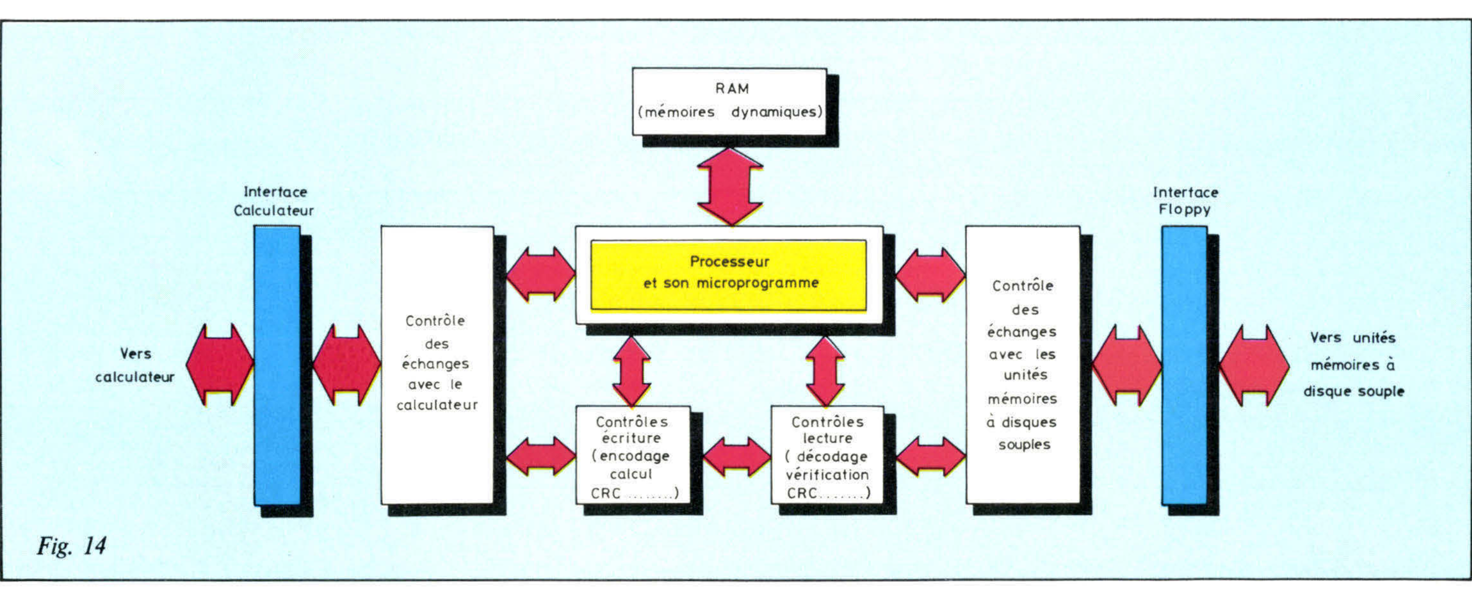


Fig. 14

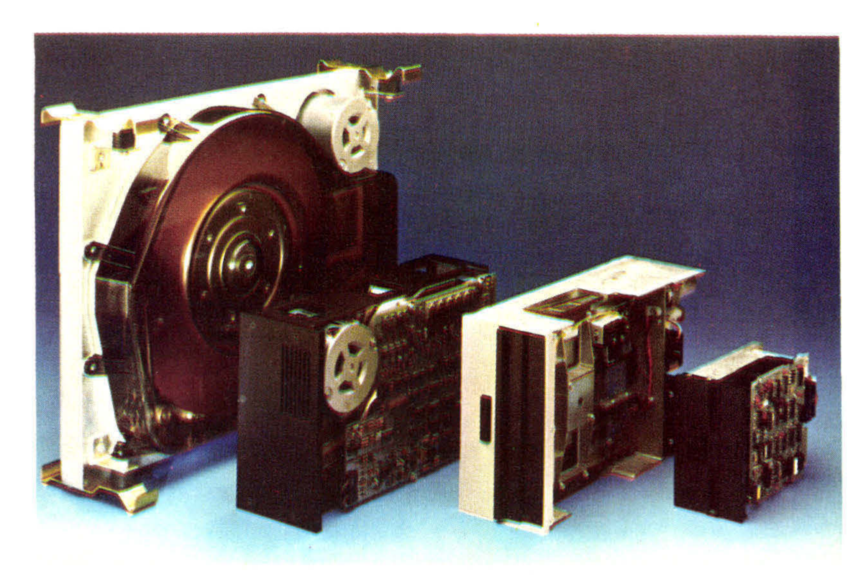


Photo 8. — Vue d'ensemble de la famille Shuggart. De gauche à droite : Disque fixe Winchester SA 1000 (14 pouces) - Alimentation pour unité d'entraînement (8 pouces) - Disque fixe Winchester SA 1000 (8 pouces) - Disquette (8 pouces).

que souple et des disquettes. Pour les déplacements par exemple, il doit être capable de transformer l'adresse absolue de piste (demandée par le calculateur) en déplacement (sens et amplitude) à partir de la position initiale de la tête de l'unité mémoire. En ce qui concerne les informations à écrire et à lire, c'est lui qui encode ces informations pour l'écriture et les décode à la lecture (il peut également posséder des circuits de précompensation ou de post-compensation). De plus dans ce domaine et c'est là une de ses caractéristiques essentielles, il doit pouvoir « reconnaître » de façon autonome le secteur demandé sur la piste afin de ne retransmettre que les informations utiles (lues dans le secteur) au calculateur (voir paragraphe sectorisation logicielle).

Il y a beaucoup d'autres fonctions à ajouter parmi lesquelles : gestion de la piste 00 (qui est bien souvent la piste de référence comportant des informations essentielles pour la gestion du disque souple concerné, par exemple nombre de pistes en défaut, adresse de piste de remplacement, etc.), calcul du CRC et écriture de celui-ci à la fin d'un enregistrement secteur et vérification du ou des CRC lors de lecture, etc.

Une dernière caractéristique importante est son aptitude à « formater » un disque souple vierge, c'est-à-dire écrire tous les identifieurs et toutes les zones (voir paragraphe formats) de tous les secteurs de toutes les pistes de façon autonome.

Son principe

C'est une unité centrale équipée de circuits périphériques effectuant des fonctions spécifiques. La **figure 14** donne une idée très schématisée d'un contrôleur formateur.

Evolution probable des techniques

Aujourd'hui le marché des mémoires à disque souple offre de nombreux produits (quelques uns d'entre eux sont donnés en référence **tableau 1)** et il semble que son expansion en 1980-81 devrait se poursuivre avec un taux supérieur à 50 %. Les principales nouvelles orientations de ce marché pourraient être l'unité à très bas prix d'une part et le développement de la double densité radiale (100 **tpi**) d'autre part. A titre d'exemple, SHUGART ASSOCIATES annonce le SA 200 (mini-unité-mémoire à disque souple) qui doit entrer dans le créneau des très bas prix et TEAC avec son modèle FD 50C rejoint la gamme des 100 **tpi** qui comptait déjà les unités de chez GSI, Micropolis. ■

Roger PARRIEL
et Dominique DESCHAMPS
« Périphérique Assistance »

Constructeur	Modèle	8" ou 5 1/4"	Capacité (Mbits)	Simple ou double tête	Temps de déplacement (ms)	Temps de chargement de la tête (ms)	Densité (bpi)	MTBF (H)
BASF	6104	8"	12,8	Double	3 + 14	40	6536	6000
Caldisk	142 M	8"	6,4	Simple	6 + 10	30	6500	7000
Control Data	9404 B	8"	6,4	Simple	10 + 15	60	6536	8000
Memorex	550	8"	6,4	Simple	6 + 8	35	6536	9000
MPI	52	5 1/4"	3,2	Double	5 + 15	35	5620	9200
Pertec	650	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	
Qume	8	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	6000
Shugart	SA 400	5 1/4"	0,8	Simple	40 + 10	75	2581	8000
Siemens	100-5	5 1/4"	2,0	Simple	25 + 15	50	5160	8500
Teac	FD 50A	5 1/4"	0,8	Simple	25 + 10	35	2581	8000
YE Data	174	8"	12,8	Double	3 + 15	50	6816	6000

Nous remercions la société YREL (956.81.42) de l'aide qu'elle a bien voulu nous apporter dans l'élaboration de cet article.

Les formats

Trou d'index
Piste n
77 pistes
Index
166 ms
Zone début de piste
Zone fin de piste
Préambule | Identificateur d'index | Zone 1 | Secteur 1 | Secteur 2 | Secteur 3 | Secteur 4 | Secteur 24 | Secteur 25 | Secteur 26 | Postambule
46 octets — 1 octet — 33 octets — 188 octets — 241 octets
Identificateur début d'adresse | Identificateur adresses piste / secteur | Zone 2 | Identificateur données validées ou périmées | Zone utile d'informations | Zone 3 | Identificateur prochaine adresse
1 octet — 17 octets — 1 octet — 33 octets — 2 octets
N° piste | 0 | N° secteur | 0 | Contrôle
6 octets
Données | Contrôle (CRC)
128 octets — 2 octets

● La sectorisation logicielle

La sectorisation logicielle signifie que l'ensemble des données écrites sur une piste contrôle l'organisation des informations présentes sur chaque piste.

Chacune des 77 pistes d'un floppy disque contient des zones de données, d'adresses et de contrôle groupées sous forme de secteurs.

Chaque secteur comporte des séquences d'informations identiques à tous les secteurs.

Une piste complète est représentée ci-dessus dans le cas d'un exemple de sectorisation logicielle au format IBM 3740.

La détection du trou d'index dans le disque souple identifie le début de piste. Le début de chaque secteur est repéré par une zone d'identification comportant le numéro de secteur.

Ce type de sectorisation (nécessitant l'utilisation d'un contrôleur formateur) est surtout employé quand il y a des problèmes de compatibilité à résoudre.

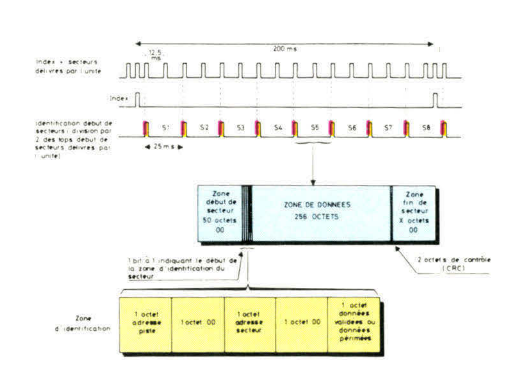
Il faut noter que sur le marché, la majorité des contrôleur-formateurs disponibles en sectorisation logicielle sont compatibles avec les formats IBM (aussi bien en simple densité qu'en double densité).

● La sectorisation matérielle

C'est en quelque sorte l'utilisation « libre » de la disquette.

La détection du trou d'index identifie le début de piste, le début des secteurs étant repéré par les trous de secteur.

Un exemple de format sur un disque souple 5 1/4 pouces est donné ci-contre. Les 16 impulsions images des détections de début de secteur sur la piste sont divisées par deux afin de pouvoir atteindre la capacité de 256 octets d'informations utiles par secteur. L'encodage est ici du type double fréquence.



LE PLUS GRAND CHOIX EN MICROINFORMATIQUE

DÉMONSTRATION TOUS LES JOURS

de 9 H 30 à 12 H 30 de 14 H à 19 H 30 LUNDI A PARTIR DE 15 H

jusqu'au 15 MAI
CRÉDIT GRATUIT 4,6 et 9 MOIS

ITT 2020

- Type 6502
- Graphisme à haute résolution : résolution de 360 x 192.
- Version 16 K
  ITT 2020 32 K 8400 F
  ITT 2020 48 K 9000 F

PRIX illel 7.800 F H.T.

SHARP MZ.80 K

- Unité centrale : Z80
- ROM 4 K bytes, RAM 20 K bytes possibilité d'extension jusque 48 K octet.
- Fonction horloge
- Fonction musicale.

PRIX illel 5.950 F H.T.

SANCO 7000

- Microprocesseur Z 80
- ROM 4K RAM
- Ecran 1920 caractères
- Clavier français avec accents
- Interface parallèle RS 232
- 2 mini-disk de 280 K chacun
- Basic assembleur à partir de **29 980** F

TABLETTE GRAPHIQUE

PÉRIPHÉRIQUE APPLE

• Moniteur couleur + interface	3 00 F
• Floppy disk 116 K octets	3 400 F
• Floppy sans contrôleur	2 800 F
• Double floppy disk	6 000 F
• Corvus 10 mega bytes	30 000 F
• Carte PASCAL (5 disquettes)	2 600 F
• Interface SECAM	980 F
• Interface imprimante parallèle	1 220 F
• Tablette graphique	4 250 F

APPLE II

Version 16 K

- Unité centrale 6502
- 24 lignes de 40 caractères
- Version 32 K
- Version 48 K

PRIX illel PROMOTION

PET 3001/16

- Microprocesseur 6502
- 16 K de mémoire RAM
- Écran 25 lignes-40 caractères
- Interface IEEE 488

PRIX illel 6.950 F H.T.

COMPUCOLOR II

- Écran 8 couleurs (33 cm de diagonale)
- Microprocesseur 8080
- Unité de disquette incorporée
- Langage Basic évolué
- Version 16 K 11.600 F
- Version 32 K 13.800 F

PRIX illel 11.600 F H.T.

PET 2001/8

PÉRIPHÉRIQUE PET COMMODORE

• PET 3001/8	5.650 F
• Floppy disk (double densité 360 K)	9.350 F
• Imprimante COMMODORE	5.950 F
• CBM version 32 K	8.450 F
• Magnétophone COMMODORE	490 F
• PET 2001/8	5.650 F

ASCAE Petsoft

Près de 150 programmes disponibles pour le **PET COMMODORE** dans toutes ses versions, dont plus d'une quarantaine sont déjà en français (il le seront tous bientôt).
Le prix de ces programmes va de 80 à 350 F TTC, et couvrent tous les domaines : professionnel, aide à la programmation, formation, éducation, finance, mathématique, simulation, démonstration, jeux stratégiques ou logiques.
N'hésitez pas à demander la liste gratuite de tous ces programmes.

Certains des appareils présentés peuvent ne pas être disponibles à la date de parution de cette annonce.

DIVERS :

	PRIX TTC
Diskette	35 F
Diskette par 10	29 F
Diskette DYSAN	45 F
Diskette DYSAN par 10	40 F
Cassette vierge	8 F
Cassette vierge par 10	7 F
IMPRIMANTE :	
Centronics 779	8775 F
Centronics 730	4 500 F
Trendcom 100 - thermique	3100 F
Trendcom 200 (graphique)	3 980 F
VIDÉO :	
Vidéo 100 12'	1700 F
Vidéo SANYO 9'	1800 F

• VENTE PAR CORRESPONDANCE
• CRÉDIT • LEASING 48 VERSEMENTS •

ATTENTION LES PRIX CITÉS DANS NOTRE ANNONCE ÉTANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %

BON DE COMMANDE EXPRESS ILLEL-CENTER (micro-ordinateur ou logiciel) 143, avenue Félix Faure
à découper, à remplir et à retourner à ILLEL CENTER INFORMATIQUE service vente par correspondance 75015 PARIS

Je désire recevoir le matériel suivant soit : ______ N° téléphone DOMICILE : ______

au prix HT de F ______ + TVA 17,60 % ______ = TOTAL TTC ______ BUREAU : ______

Mode de règlement : Comptant ☐ Crédit* ☐ Leasing** ☐

Je verse au comptant la somme de (20 % minimum pour le crédit) ______ F

Ci-joint : Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat-carte ☐ NOM ______ PRÉNOM ______

ADRESSE ______ CODE POSTAL ______

*Conditions de crédit :
- être salarié,
- minimum au comptant, solde arrondi à la centaine supérieure.

**Conditions de leasing :
- être salarié,
- pas de versement comptant, loyer réparti sur 48 mois.

Processeur graphique et image

Le processeur

Créée en mars 1979, la série des processeurs 9400 de RAMTEK * regroupe en une même unité les performances d'ensembles graphiques à balayage cavalier avec la technologie des systèmes à balayage vidéo, pour une définition d'image pouvant atteindre 1024 lignes de 1280 points chacune, chaque pixels étant défini sur 24 bits au maximum. Les principaux domaines d'application de ce produit sont le traitement d'images, la création d'images synthétiques, la conception assistée par ordinateur, le contrôle de processus évolué et la cartographie.

Les éléments constitutifs de ce processeur incluent une unité centrale, organisée autour d'un Z80, un module de calculs mathématiques à grande vitesse géré par microprocesseurs bipolaires, un processeur de contrôle des mémoires de rafraîchissement, les mémoires de rafraîchissement et les générateurs vidéo correspondants.

La logique interne du processeur décode et exécute un jeu complet d'instructions qui adressent une image virtuelle d'une dimension de 32 K par 32 K, laquelle est ensuite projetée sur le moniteur, soit intégralement, soit par blocs.



Human possibilities

Réalisé au MIT sur un processeur graphique couleurs RM 9400, cette image synthétique, d'une définition de 640 points par 512, illustre les algorithmes de lissage mis au point par cet institut pour la représentation d'images générées par calculateur. Malgré la relativement faible résolution de l'écran, il devient impossible de distinguer les pixels élémentaires qui la composent, spécialement sur les frontières entre les différents contenus.

Les possibilités graphiques

Parmi les fonctions, on retrouve entre autre les possibilités suivantes :

- Fonctions graphiques de base comportant le tracé de : points, vecteurs, rectangles, coniques et coniques partiels, cercles, arcs, polygones, textes et symboles spéciaux, histogrammes...
- Le choix de la texture des vecteurs, de la taille et de l'orientation des caractères et des symboles.
- Les transformations de coordonnées telles que la translation, la rotation et les mises à l'échelle.
- Les possibilités de zoom et de panoramique en temps réel, et en synchronisation avec le balayage de l'écran pour éviter les déchirures d'images ou une animation saccadée.
- La rotation de toute entité graphique par pas de un degré.
- Des procédures locales de détection d'entités et de dialogue interactif avec le calculateur permettant l'utilisation de ce processeur dans des systèmes de conception assistée par ordinateur et de dessin assisté.

L'outil de travail

Pour communiquer avec le processeur, l'opérateur a à sa disposition deux types de périphériques :

- un clavier qui va lui permettre de dialoguer avec le processeur, ou avec le système auquel il est connecté,
- un ensemble d'appareils destinés à gérer les curseurs qui apparaissent sur l'écran parmi lesquels on retrouve le manche à balai et le photostyle, ainsi qu'une tablette à digitaliser.

L'utilisateur dispose également en local de 128 K octets de mémoire RAM dans lesquels il va pouvoir stocker ses propres programmes d'application qu'il rappellera ensuite soit par touche de fonction depuis le clavier, soit par un ordre en provenance du calculateur auquel le système est branché. Un ensemble de microprogramme implanté sur PROM met à la disposition de l'opérateur les fonctions graphiques qui supportent, outre la sélection des couleurs et les tracés, le remplissage de surface. La vitesse de tracé sur l'écran peut atteindre 16 000 vecteurs par seconde.

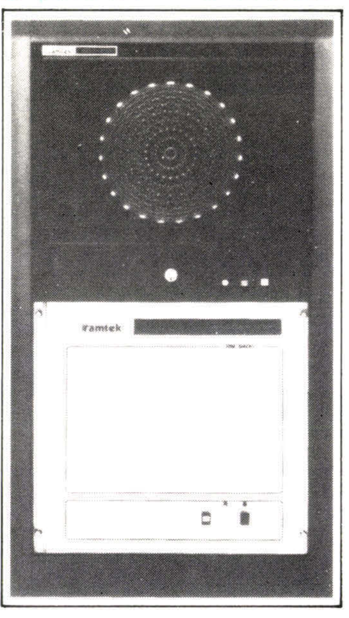
L'affichage de l'information se fait sur un ou plusieurs moniteurs couleurs ou noir et blanc de très haute définition.

Liaison avec la source de données

Elle s'effectue en parallèle sur 16 bits, à des cadences de transfert pouvant atteindre 1,2 millions de mots par seconde. Les ordres utilisateurs se présentent sous forme d'instructions codées en binaire qui peuvent être soit exécutées au fur et à mesure de leur arrivée, soit stockées pour utilisation ultérieure.

Un deuxième interface, en standard IEEE 488, permet une liaison avec un autre calculateur, par exemple, ou bien avec un appareil à digitaliser permettant de charger directement des images.

Le système RM 9400 de RAMTEK.



Si la définition de l'image ne dépasse pas 512 lignes, il est possible de connecter un module permettant de synchroniser le signal vidéo sur une source externe pour un travail en régie par exemple. ■

** RAMTEK est distribué en France par : THETA Systèmes, 2 bis, rue Jules-Breton, 75013 Paris. Tél. : 207-54-30.*

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant, pour vous, cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu constituer un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi, pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres, d'un système minimum... Ils constituent l'aspect « hard » de ces composants.

Mais nos efforts se sont aussi portés sur : l'aide à la mise au point, l'outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

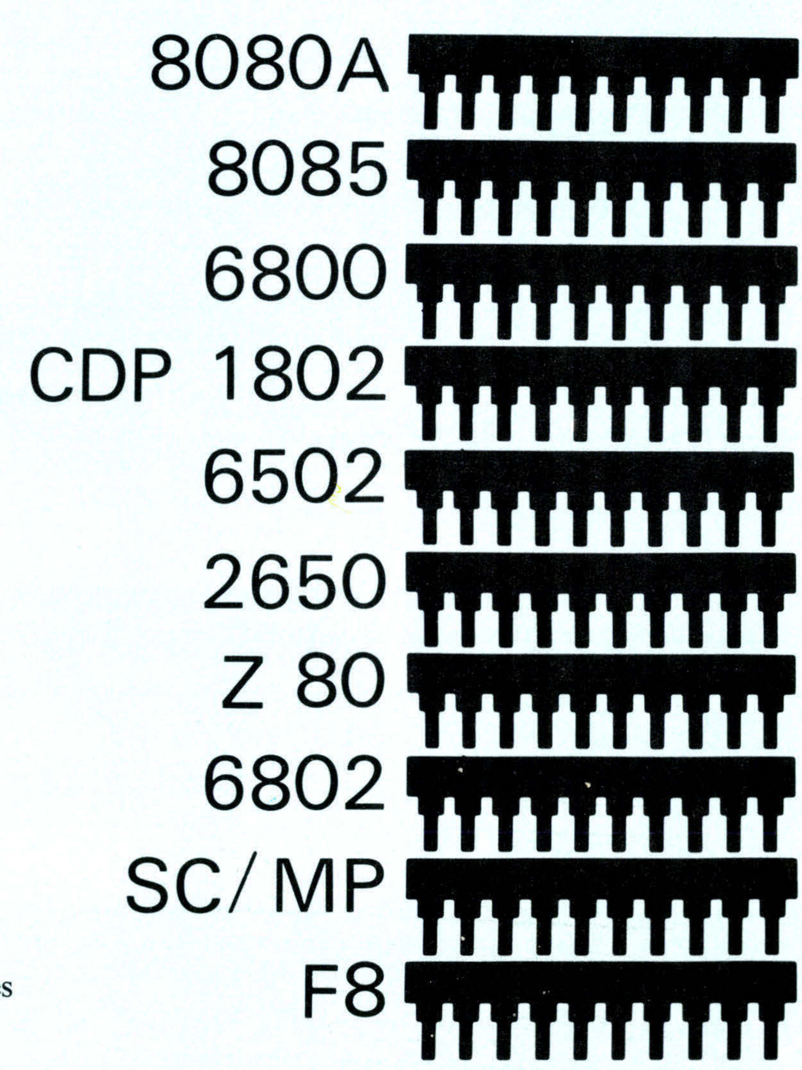
Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal (et vice versa).

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, ces dix microprocesseurs ont été traités sur trois numéros successifs.

Nous vous présentions, le mois dernier, les microprocesseurs : 8080 A, 8085 et 6800.

Aujourd'hui, nous détaillons le CDP 1802, le 6502 et le 2650.

Dans notre prochain numéro, vous trouverez les fiches techniques des microprocesseurs Z 80, 6802, SC/MP et F8.



MICROPROCESSEUR CDP 1802

Le CDP 1802 ou COSMAC conçu par R.C.A. est l'un des rares microprocesseurs 8 bits réalisé en technologie C-MOS. De ce fait, il est particulièrement adapté aux applications exigeant de faibles consommations et une grande immunité au bruit.

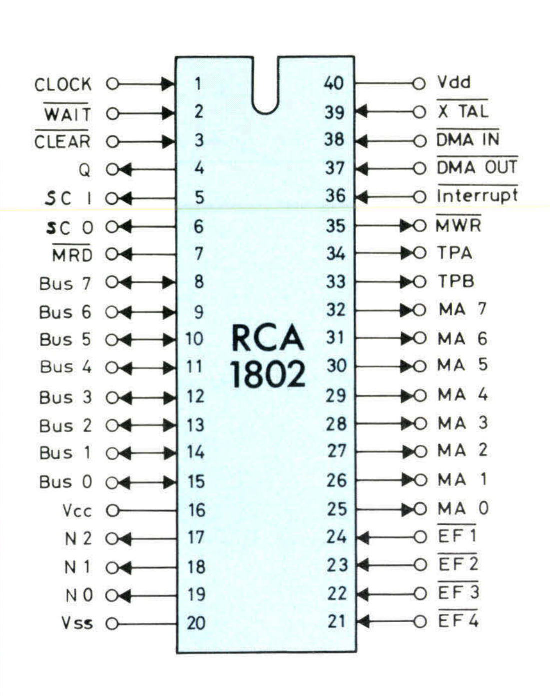
Le CDP 1802 est entièrement compatible au point de vue software avec son prédécesseur en 2 boîtiers, le CDP 1801.

Caractéristiques générales

Constructeur : RCA.
Secondes sources : Solid State Scientific, Huges.

- Technologie : C-MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Fréquence horloge : 6,4 MHz (maximum).
- Autres versions : CDP 1802 (6,4 MHz), CDP 1802 C (3,2 MHz).
- Nombre d'instructions : 91.
- Modes d'adressage : implicite, par registre indirect, immédiat, et pile.
- Alimentation unique : 3 à 15 V.
- Interruptions : 1 broche d'entrée, interruption masquable.
- Consommation : 40 mW.
- Particularités :
  — Structure bloc-note des registres R dont chacun peut être utilisé comme compteur ordinal.
  — Facilité de DMA par « vol de cycle » par utilisation de R(0) qui sert de pointeur de données.
  — Bus adresse 8 fils, la partie haute de l'adresse doit être latchée.

Brochage

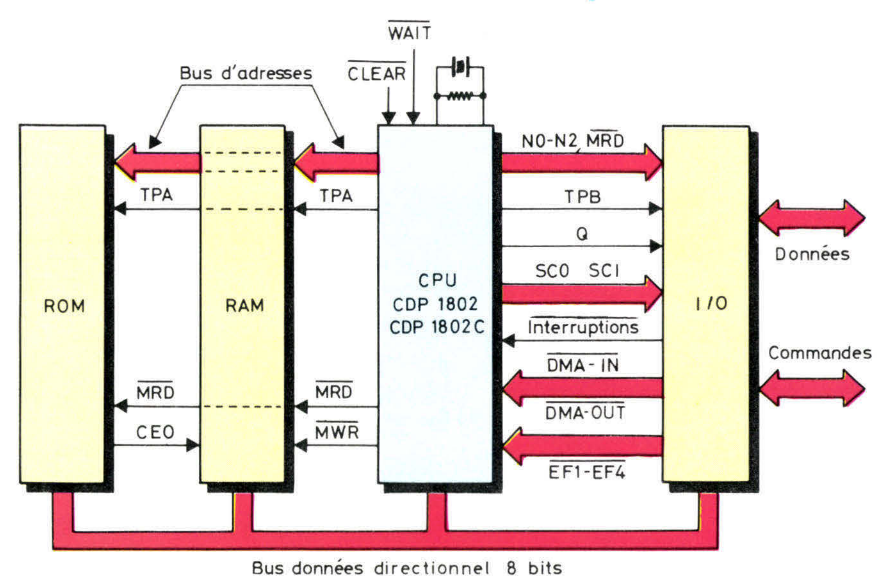


MA_0-MA_7	Bus adresse
$\overline{MWR}$	Sélection d'écriture
$\overline{MRD}$	Sélection de lecture
Bus 0-7	Bus donnée
EF_1-EF_4	Broches de test
Q	Broche de commande ou ligne de sortie série
N_0 N_2	Sélection des Entrées/Sorties
V_{SS}	Masse
V_{DD}	Alimentation interne
V_{CC}	Alimentation des entrées/sorties $V_{CC} \leqslant V_{DD}$
N_0 N_1	Commande des entrées/sorties
SC_0-SC_1	Broches d'état
TPA-TPB	Validation de la logique externe
$\overline{DMA\text{-}IN}$	Broches de contrôle d'accès
$\overline{DMA\text{-}OUT}$	direct mémoire
$\overline{WAIT}$,	Contrôle du CPU
$\overline{CLEAR}$	par la périphérie
$\overline{INT}$	Demande d'interruption
CLOCK	Entrée horloge
XTAL	Quartz de l'horloge interne

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	IDL	LDN 1	LDN 2	LDN 3	LDN 4	LDN 5	LDN 6	LDN 7	LDN 8	LDN 9	LDN A	LDN B	LDN C	LDN D	LDN E	LDN F
1	INC 0	INC 1	INC 2	INC 3	INC 4	INC 5	INC 6	INC 7	INC 8	INC 9	INC A	INC B	INC C	INC D	INC E	INC F
2	DEC 0	DEC 1	DEC 2	DEC 3	DEC 4	DEC 5	DEC 6	DEC 7	DEC 8	DEC 9	DEC A	DEC B	DEC C	DEC D	DEC E	DEC F
3	BR	BQ	BZ	BDF	B1	B2	B3	B4	NBR	BNQ	BNZ	BNF	BN 1	BN 2	BN 3	BN 4
4	LDA 0	LDA 1	LDA 2	LDA 3	LDA 4	LDA 5	LDA 6	LDA 7	LDA 8	LDA 9	LDA A	LDA B	LDA C	LDA D	LDA E	LDA F
5	STR 0	STR 1	STR 2	STR 3	STR 4	STR 5	STR 6	STR 7	STR 8	STR 9	STR A	STR B	STR C	STR D	STR E	STR F
6	IRX	OUT 1	OUT 2	OUT 3	OUT 4	OUT 5	OUT 6	OUT 7		INP 1	INP 2	INP 3	INP 4	INP 5	INP 6	INP 7
7	RET	DIS	LDXA	STXD	ADC	SDB	SHRC	SMB	SAV	MARK	REQ	SEQ	ADCI	SDBI	SHLC	SMBI
8	GLO 0	GLO 1	GLO 2	GLO 3	GLO 4	GLO 5	GLO 6	GLO 7	GLO 8	GLO 9	GLO A	GLO B	GLO C	GLO D	GLO E	GLO F
9	GHI 0	GHI 1	GHI 2	GHI 3	GHI 4	GHI 5	GHI 6	GHI 7	GHI 8	GHI 9	GHI A	GHI B	GHI C	GHI D	GHI E	GHI F
A	PLO 0	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9	PLO A	PLO B	PLO C	PLO D	PLO E	PLO F
B	PHI 0	PHI 1	PHI 2	PHI 3	PHI 4	PHI 5	PHI 6	PHI 7	PHI 8	PHI 9	PHI A	PHI B	PHI C	PHI D	PHI E	PHI F
C	LBR	LBQ	LBZ	LBDF	NOP	LSNQ	LSNZ	LSNF	NLBR	LBNQ	LBNZ	LBNF	LSIE	LSQ	LSZ	LSDF
D	SEP 0	SEP 1	SEP 2	SEP 3	SEP 4	SEP 5	SEP 6	SEP 7	SEP 8	SEP 9	SEP A	SEP B	SEP C	SEP D	SEP E	SEP F
E	SEX 0	SEX 1	SEX 2	SEX 3	SEX 4	SEX 5	SEX 6	SEX 7	SEX 8	SEX 9	SEX A	SEX B	SEX C	SEX D	SEX E	SEX F
F	LDX	OR	AND	XOR	ADD	SD	SHR	SM	LDI	ORI	ANI	XRI	ADI	SDI	SHL	SMI

Système minimum



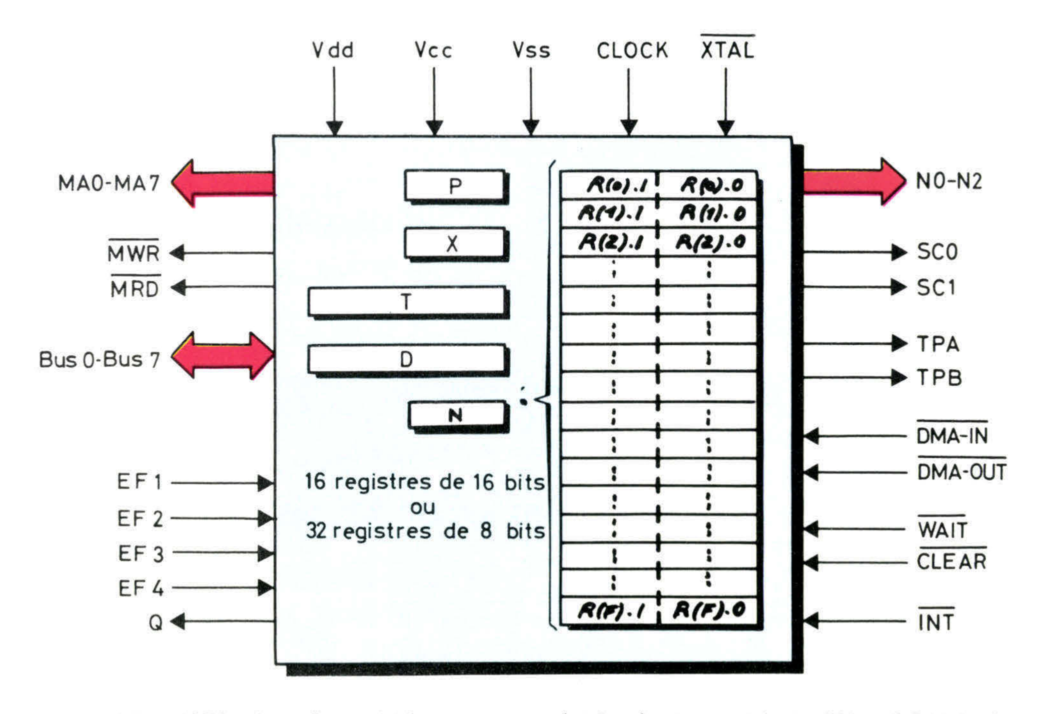
Un système minimum utilisant ce microprocesseur peut être réalisé à l'aide de trois boîtiers supplémentaires. Un circuit de mémoire RAM et un boîtier de mémoire à lecture seule ROM ou EPROM permettent de stocker programmes et données, le dialogue avec la périphérie étant confié au coupleur d'E/S parallèle CDP 1851.

La consommation globale peut être très faible si l'on choisit les boîtiers RAM et ROM en technologie C-MOS (1831, 1832–1821, 1822).

Configuration des registres

Configuration des 21 registres :

- 1 accumulateur appelé D
- 16 registres généraux 16 bits (ou 32 x 8) $R_{(0)}$ - $R_{(F)}$
- 3 pointeurs N, P et X sur 4 bits
- 1 registre de sauvegarde T (lors des interruptions).



Interfaces et circuits spécialisés :

- CDP 1851 : coupleur E/S parallèle.
- CDP 1854 : coupleur E/S série asynchrone.
- CDP 1855 : multiplication 8 x 8 et division 16 x 8 cascadable.
- CDP 1864 : coupleur télévision système PAL.
- CDP 1870 : interface vidéo.

Kits de base ou cartes d'évaluation : CDP 18 S 600, Microtutor CDP 18 S 011, CDP 18 S 020.

Outils de développement : COSMAC development system CDP 18 S 005, Micromonitor Operating System (MOPS) CDP 18 S 831, COSMAC Micromoniteur CDP 18 S 030.

Système universel : Tektronix.

Le support logiciel :

- Assembleur et cross assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur BASIC.
- compilateur FORTRAN.

MICROPROCESSEUR 2650

Conçu par Signetics, le 2650 est un microprocesseur réalisé en technologie N-MOS traitant des mots de 8 bits.

Malgré sa capacité d'adressage limitée à 32 k-octets, ce circuit possède des caractéristiques intéressantes et notamment de très nombreux modes d'adressage : immédiat, implicite, relatif, indexé, absolu, auto-incrémenté ou décrémenté... De plus, son registre d'état est de 16 bits.

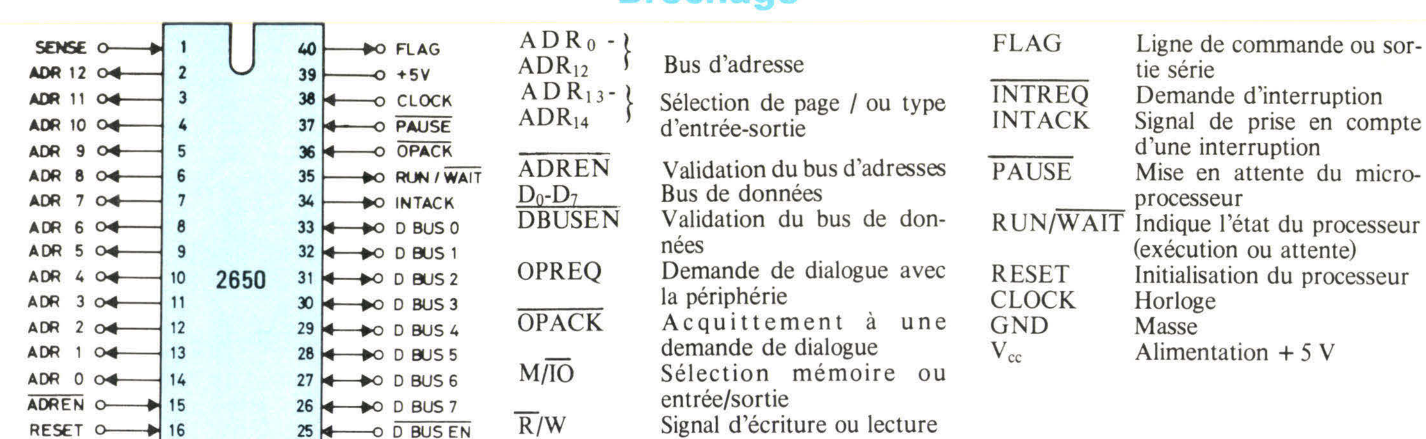
Entièrement statique, le 2650 offre une très grande facilité d'adaptation et de synchronisation aux périphériques lents puisque l'on peut aller jusqu'à arrêter l'horloge sans crainte de perdre les informations contenues dans les registres.

Caractéristiques générales

Constructeur : Signetics.
Secondes sources : AMS.

- Technologie : N-MOS, implantation ionique, gate silicium.
- Capacité d'adressage : 32 k-octets.
- Fréquence horloge : 1,25 MHz maximum (peut être ralentie jusqu'à l'arrêt).
- Autre version : 2650 A1 (2 MHz).
- Nombre d'instructions : 75.
- Modes d'adressages : direct, étendu, absolu, relatif, immédiat, post indexé, indexé immédiat, implicite, indirect, indexé auto-incrémenté ou auto-décrémenté.
- Alimentation unique : 5 V.
- Interruption : broche $\overline{INTREQ}$ permet un niveau d'interruption vectorisé (chaque périphérique fournit lui-même l'adresse de la séquence à exécuter).
- **Particularités :**
  - Registres entièrement statiques ; permet de décroître la fréquence horloge jusqu'au coup par coup.
  - Pile de retour de sous-programme interne ; possibilité d'imbriquer jusqu'à 8 niveaux. Pointeur de pile sur 3 bits.
  - Organisation de l'espace adressable de 32 k-octets en 4 pages de 8 k-octets.
  - Instructions d'entrée-sortie spécialisées.

Brochage

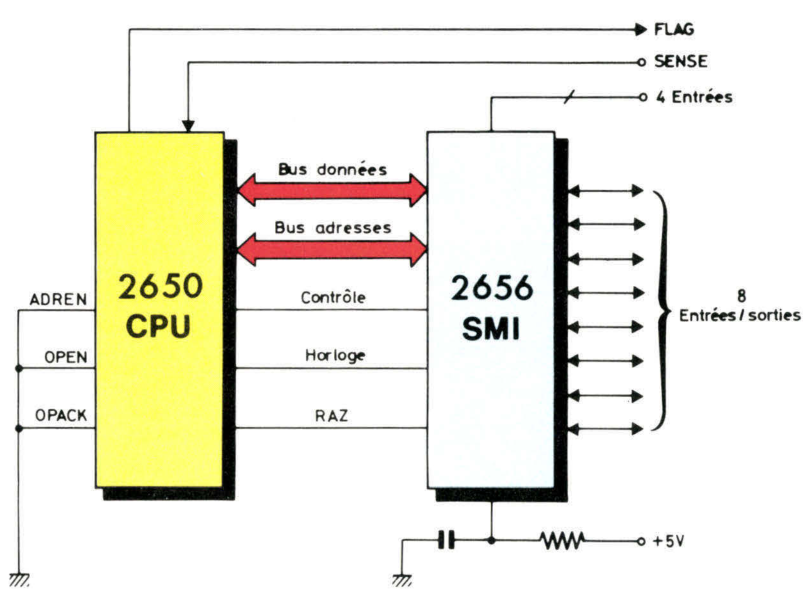


ADR_0 - ADR_{12}	Bus d'adresse
ADR_{13} - ADR_{14}	Sélection de page / ou type d'entrée-sortie
$\overline{ADREN}$	Validation du bus d'adresses
D_0-D_7	Bus de données
$\overline{DBUSEN}$	Validation du bus de données
OPREQ	Demande de dialogue avec la périphérie
$\overline{OPACK}$	Acquittement à une demande de dialogue
M/$\overline{IO}$	Sélection mémoire ou entrée/sortie
$\overline{R}$/W	Signal d'écriture ou lecture
WRP	Impulsion d'écriture
SENSE	Ligne de test ou entrée série
FLAG	Ligne de commande ou sortie série
$\overline{INTREQ}$	Demande d'interruption
INTACK	Signal de prise en compte d'une interruption
$\overline{PAUSE}$	Mise en attente du microprocesseur
RUN/$\overline{WAIT}$	Indique l'état du processeur (exécution ou attente)
RESET	Initialisation du processeur
CLOCK	Horloge
GND	Masse
V_{cc}	Alimentation + 5 V

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	LODZ R0	LODZ R1	LODZ R2	LODZ R3	LODI R0	LODI R1	LODI R2	LODI R3	LODR R0	LODR R1	LODR R2	LODR R3	LODA R0	LODA R1	LODA R2	LODA R3
1			SPSU	SPSL	RETC 0	RETC 1	RETC 2	RETC 3	BCTR 0	BCTR 1	BCTR 2	BCTR 3	BCTA 0	BCTT 1	BCTA 2	BCTA 3
2	EORZ R0	EORZ R1	EORZ R2	EORZ R3	EORI R0	EORI R1	EORI R2	EORI R3	EORR R0	EORR R1	EORR R2	EORR R3	EORA R0	EORA R1	EORA R2	EORA R3
3	REDC R0	REDC R1	REDC R2	REDC R3	RETE 0	RETE 1	RETE 2	RETE 3	BSTR 0	BSTR 1	BSTR 2	BSTR 3	BSTA 0	BSTA 1	BSTA 2	BSTA 3
4	HALT	ANDZ R1	ANDZ R2	ANDZ 3	ANDI R0	ANDI R1	ANDI R2	ANDI R3	ANDR R0	ANDR R1	ANDR R2	ANDR R3	ANDA R0	ANDA R1	ANDA R2	ANDA R3
5	RRR R0	RRR R1	RRR R2	RRR R3	REDE R0	REDE R1	REDE R2	REDE R3	BRNR R0	BRNR R1	BRNR R2	BRNR R3	BRNA R0	BRNA R1	BRNA R2	BRNA R3
6	IORZ R0	IORZ R1	IORZ R2	IORZ R3	IORI R0	IORI R1	IORI R2	IORI R3	IORR R0	IORR R1	IORR R2	IORR R3	IORA R0	IORA R1	IORA R2	IORA R3
7	REDD R0	REDD R1	REDD R2	REDD R3	CPSU	CPSL	PPSU	PPSL	BSNR R0	BSNR R1	BSNR R2	BSNR R3	BSNA R0	BSNA R1	BSNA R2	BSNA R3
8	ADDZ R0	ADDZ R1	ADDZ R2	ADDZ R3	ADDI R0	ADDI R1	ADDI R2	ADDI R3	ADDR R0	ADDR R1	ADDR R2	ADDR R3	ADDA R0	ADDA R1	ADDA R2	ADDA R3
9			LPSU	LPSL	DAR R0	DAR R1	DAR R2	DAR R3	BCFR 0	BCFR 1	BCFR 2	ZBBR	BSFA 0	BSFA 1	BSFA 2	BXA
A	SUBZ R0	SUBZ R1	SUBZ R2	SUBZ R3	SUBI R0	SUBI R1	SUBI R2	SUBI R3	SUBR R0	SUBR R1	SUBR R2	SUBR R3	SUBA R0	SUBA R1	SUBA R2	SUBA R3
B	WRTC R0	WRTC R1	WRTC R2	WRTC R3	TPSU	TPSL			BSFR 0	BSFR 1	BSFR 2	ZBSR	BSFA 0	BSFA 1	BSFA 2	BSXA
C	NOP	STRZ R1	STRZ R2	STRZ R3					STRR R0	STRR R1	STRR R2	STRR R3	STRA R0	STRA R1	STRA R2	STRA R3
D	RRL R0	RRL R1	RRL R2	RRL R3	WRTE R0	WRTE R1	WRTE R2	WRTE R3	BIRR R0	BIRR R1	BIRR R2	BIRR R3	BIRA R0	BIRA R1	BIRA R2	BIRA R3
E	COMZ R0	COMZ R1	COMZ R2	COMZ R3	COMI R0	COMI R1	COMI R2	COMI R3	COMR R0	COMR R1	COMR R2	COMR R3	COMA R0	COMA R1	COMA R2	COMA R3
F	WRTD R0	WRTD R1	WRTD R2	WRTD R3	TMI R0	TMI R1	TMI R2	TMI R3	BDRR R0	BDRR R1	BDRR R2	BDRR R3	BDRA R0	BDRA R1	BDRA R2	BDRA R3

Système minimum



Un système minimum n'utilisant que peu de mémoire RAM peut être architecturé très simplement par l'usage du seul circuit SMI (System Memory Interface).

Ce circuit fournit 128 octets de RAM, 2 k-octets de ROM, un générateur d'horloge avec diviseur de fréquence programmable et 8 ports d'E/S parallèles.

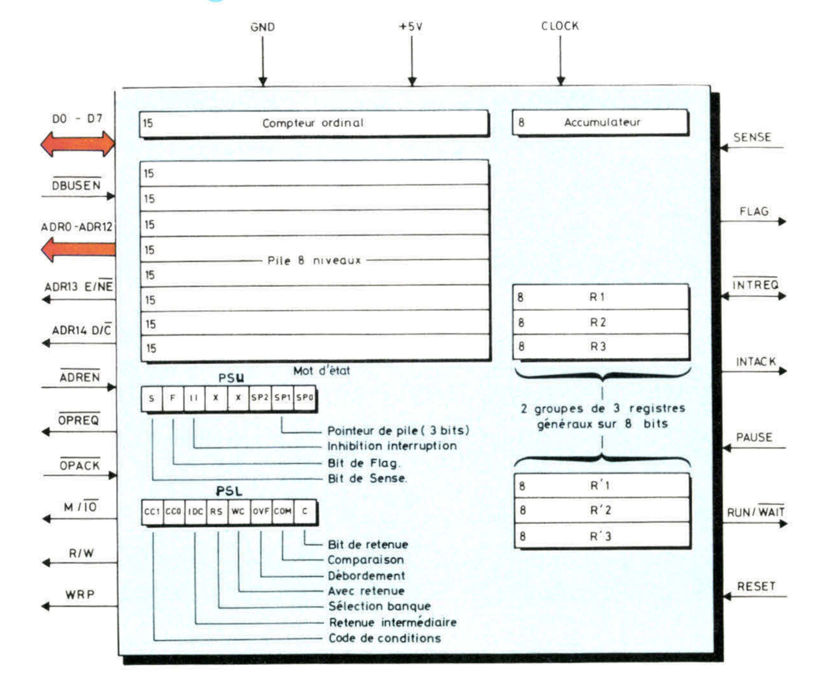
Quand il est utilisé avec des systèmes qui nécessitent plus de deux boîtiers le SMI fournit le premier élément mémoire (ROM et RAM), le générateur d'horloge ainsi que la logique de sélection des autres circuits.

Appliqué à des configurations à plusieurs boîtiers le principe du système minimum se traduit alors par peu de circuits annexes.

Configuration des registres

Configuration des 10 registres

- Un accumulateur sur 8 bits : R_0.
- Deux banques de 3 registres généraux de 8 bits (R1, R2, R3 et R'1, R'2, R'3).
- Une pile constituée de 8 registres de 15 bits permettant 8 niveaux d'imbrication de sous-programmes.
- Un compteur ordinal sur 15 bits.
- Un mot d'état sur 2 octets (PSU, PSL) dont 3 bits servent de pointeur de pile.



Interfaces et circuits spécialisés

2651 : **PCI** coupleur série (synchrones ou asynchrone). Programmable avec signaux commande de Modem.

2652 : **MPCC** émetteur/récepteur synchrone multi-protocole (procédure BSP, BCP, CCP).

2653 : **PGC** génération et vérification de parité (génération et calcul de CRC en parallèle).

2655 : **PPI** 3 ports d'E/S de 8 bits parallèles et temporisateur compteur (jusqu'à 3 MHz).

2656 : **SMI** 2 k-octets ROM, 128 octets RAM, générateur d'horloge programmable et 8 E/S.

2661 : **EPCI** interface communication série asynchrone ou synchrone (gestion de procédure synchrone BYSINC).

2641 : **APCI** version asynchrone du 2661 générateur de rythme incorporé programmable.

Kits de base ou cartes d'évaluation

Cartes DEMO, 2650 PC 1500 SC, 2650 KT 9500 SK. Cartes IMS (format européen), Instructor 50.

Outils de développement : Ensemble de mise au point EMAP. Emulateur 2650 PC 4000 SC. Système de mise au point MODEST.

Outil de développement universel : PMDS Philips.

Le support logiciel
- Assembleur
- Interpréteur BASIC.

MICROPROCESSEUR 6502

Le MCS 6502 rappelle, au niveau de son organisation interne le 6800. Malgré leur parenté, ces deux microprocesseurs ne sont toutefois pas compatibles au niveau software.

L'originalité de MOS TECHNOLOGY réside dans le fait qu'elle offre toute une famille de processeurs ayant le même jeu d'instructions et la même discipline de bus mais différent sur la capacité d'adressage.

Ces microprocesseurs se présentent en boîtier DIL 28 broches et utilisent un sous-ensemble des signaux de commande du 6502 (40 broches).

Caractéristiques générales

Constructeur : MOS Technology.
Secondes sources : Rockwell, Synertek.

- Technologie : N.MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k-octets.
- Fréquence horloge : 1 MHz.
- Nombre d'instructions : 56.
- Autres versions : 6502-A (2 MHz), 6502-B (3 MHz).
- Modes d'adressage : direct, relatif, immédiat, indexé, étendu, implicite, indirect, indexé indirect.
- Alimentation unique : + 5 V.
- Interruptions : logicielle (BRK), matérielles $\overline{IRQ}$ et $\overline{NMI}$ interruption prioritaire non masquable.
- Particularité : famille 650 X en boîtier DIL 28 broches, à espace adressable réduit.

Brochage

Signal	Broche	6502	Broche	Signal
GND	1		40	$\overline{RES}$
RDY	2		39	Ø 2 (OUT)
(OUT) Ø 1	3		38	S O
$\overline{IRQ}$	4		37	Ø 0 (IN)
N.C.	5		36	N.C.
$\overline{NMI}$	6		35	N.C.
SYNC	7		34	N.C.
+ 5 V	8		33	R/$\overline{W}$
AB 0	9		32	DB 0
AB 1	10		31	DB 1
AB 2	11		30	DB 2
AB 3	12		29	DB 3
AB 4	13		28	DB 4
AB 5	14		27	DB 5
AB 6	15		26	DB 6
AB 7	16		25	DB 7
AB 8	17		24	AB 15
AB 9	18		23	AB 14
AB10	19		22	AB 13
AB11	20		21	GND

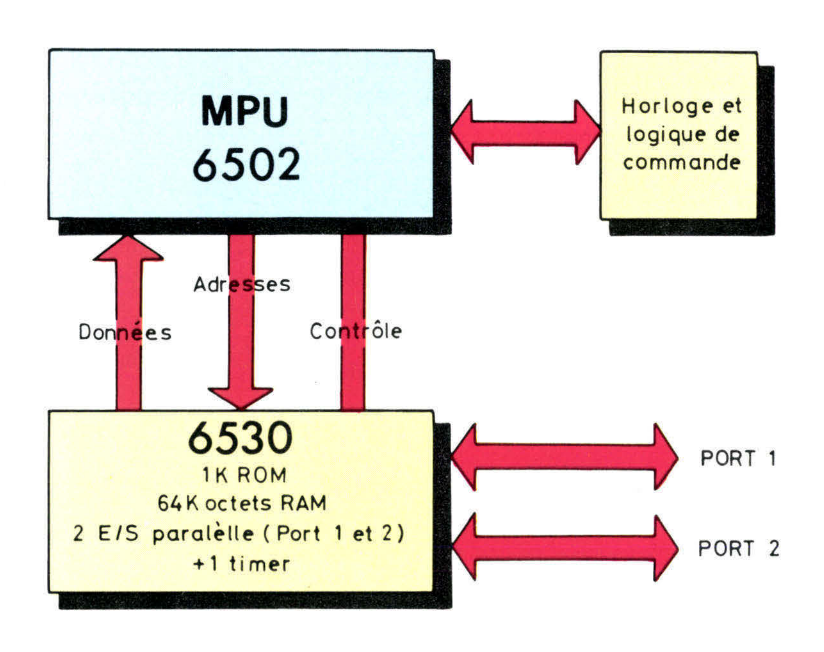
DB_0–DB_7	Bus donnée
AB_0–AB_{15}	Bus adresse
R/$\overline{W}$	Sélection lecture/écriture
$\overline{RESET}$	Initialisation
RDY	Synchronisation mémoires lentes
$\overline{IRQ}$	Demande d'interruption masquable
$\overline{NMI}$	Interruption non masquable
SYNC	Début du cycle recherche d'instruction
SO	Mise à 1 du drapeau de dépassement
GND	Masse
$Ø_0$	Horloge CPU
$Ø_1$, $Ø_2$	Horloge système
NC	Non connecté

Tableau des codes « opération »

I \ J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	BRK	ORA ind X				ORA PO	ASL PO		PHP	ORA imm	ASL A			ORA abs	ASL abs	
1	BPL	ORA ind Y				ORA POX	ASL POX		CLC	ORA abs Y				ORA abs X	ASL abs X	
2	JSR	AND ind X			BIT PO	AND PO	ROL PO		PLP	AND imm	ROL A		BIT abs	AND abs	ROL abs	
3	BMI	AND ind Y				AND POX	ROL POX		SEC	AND abs Y				AND abs X	ROL abs X	
4	RTI	EOR ind X				EOR PO	LSR PO		PHA	EOR imm	LSR A		JMP abs	EOR abs	LSR abs	
5	BVC	EOR ind Y				EOR POX	LSR POX		CLI	EOR abs Y				EOR abs X	LSR abs X	
6	RTS	ADC ind X				ADC PO	ROR PO		PLA	ADC imm	ROR A		JMP ind	ADC abs	ROR abs	
7	BVS	ADC ind Y				ADC POX	ROR POX		SEI	ADC abs Y				ADC abs X	ROR abs X	
8		STA ind X			STY PO	STA PO	STX PO		DEY		TXA		STY abs	STA abs	STX abs	
9	BCC	STA ind Y			STY POX	STA POX	STX POY		TYA	STA abs Y	TXS			STA abs X		
A	LDY imm	LDA ind X	LDX imm		LDY PO	LDA PO	LDX PO		TAY	LDA imm	TAX		LDY abs	LDA abs	LDX abs	
B	BCS	LDA ind Y			LDY POX	LDA POX	LDX POY		CLV	LDA abs Y	TSX		LDY abs X	LDA abs X	LDX abs Y	
C	CPY imm	CMP ind X			CPY PO	CMP PO	DEC PO		INY	CMP imm	DEX		CPY abs	CMP abs	DEC abs	
D	BCS	CMP ind Y				CMP POX	DEC POX		CLD	CMP abs Y				CMP abs X	DEC abs X	
E	CPX imm	SBC ind X			CPX PO	SBC PO	INC PO		INX	SBC imm	NOP		CPX abs	SBC abs	INC abs	
F	BEQ	SBC ind Y				SBC POX	INC POX		SED	SBC abs Y				SBC abs X	INC abs X	

Exemple : STY page 0 indexée par X = 94.

Système minimum



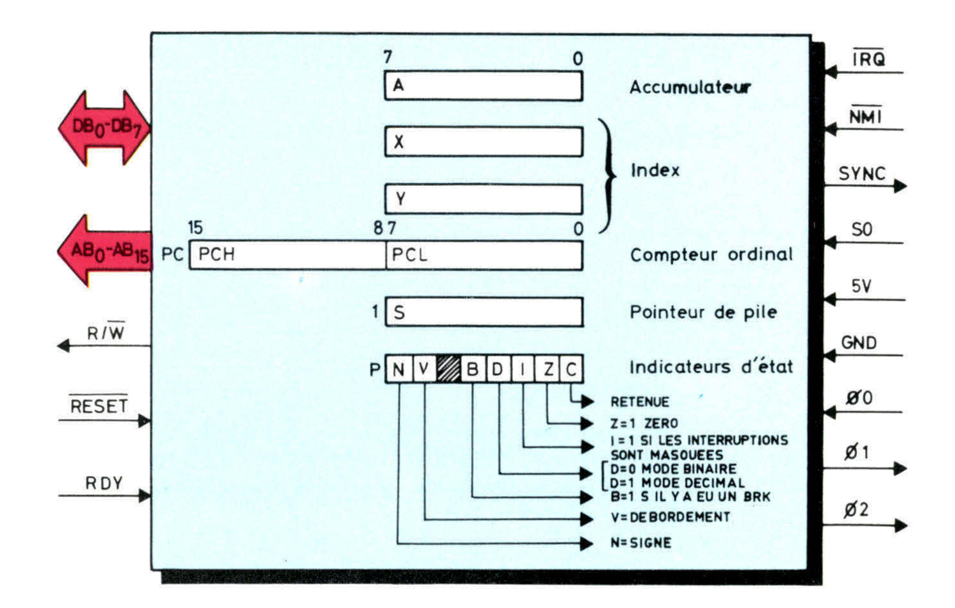
Un système minimum architecturé autour du 6502 nécessite outre l'utilisation d'une horloge (très simple), un espace RAM, une mémoire à lecture seule (ROM), un coupleur d'entrées-sorties parallèle et un timer.

Si on utilise peu de RAM, cette configuration peut être obtenue simplement et avantageusement par l'utilisation du seul boîtier 6530 (1024 x 8-ROM, 64 x 8-RAM, 2 E/S parallèles, 1 timer).

Configuration des registres

Configuration des 6 registres :

- 1 accumulateur
- 2 pointeurs de 8 bits (index)
- 1 pointeur de pile 8 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état.



Interfaces et circuits spécialisés :

- 6520 : Coupleur parallèle 2 ports E/S (PIA).
- 6522 : Coupleur parallèle, timer et interface série (VIA).
- 6551 : Interface série programmable avec horloge (ACIA).

Kits de base ou cartes d'évaluation :

KIM 1, KIM 2, KIM 3, AIM 65, SYM 1.

Outils de développement : Rockwell System 65, UDT de Mos Technology, Emulateur USER.

Le support logiciel :

- Assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur FORTRAN.
- Compilateur PL/1 (PL 65).

Pour plus de précision cerclez la référence 193 du « Service Lecteurs »

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES

MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion entièrement autonome, le Z 89 élégant et robuste est rapidement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89, un ensemble d'avantages. Facilités de programmation, puissance de traitement, gestion mémoire par le système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne lisibilité sur grand écran, même en caractère minuscule.
Le Z 89 améliore les conditions de travail, réduit les coûts et les temps.
Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

2 microprocesseurs Z 80, avec capacité mémoire : 16 à 48 kø utiles - stockage sur disques souples de 102 kø - écran de 305 mm - clavier type machine à écrire, touches numériques séparées, 8 touches programmables, 25 lignes de 80 caractères majuscules et minuscules - double interface RS 232 - langage BASIC, MICROSOFT et DOS sur disquette, TECNOS multiconsole, CPM.
Disponible sur stock.

la mini-micro de haut niveau



DIVISION DE
HEATHKIT
47 rue de la Colonie 75013 PARIS - Tél. 588.25.81

Centres de démonstration :
Paris 75006 / 84 bd Saint-Michel / Tél. 326.18.91
Lyon 69003 / 204 rue Vendôme / Tél. (78) 62.03.13
Bruxelles - 1180 - 737 / 87 Ch. d'Alsemberg / Tél. 344.27.32

AGENCE MAILLE

Pour plus de précision cerclez la référence 138 du « Service Lecteurs »

Avec **MICRO-SYSTÈMES**
participez à la première
course internationale de voitures-robots
en construisant votre...
"formule µ"



Quelques réflexions

Dans le numéro de Janvier/Février de Micro-Systèmes, nous avons mis en évidence **deux approches concurrentes,** pour la réalisation du « cerveau » de la voiture-robot :

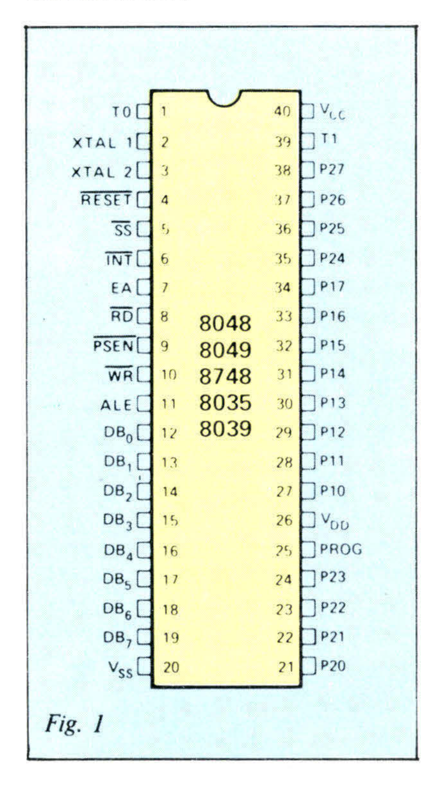


Fig. 1

● Les montages les plus simples seront conçus pour que les **programmes de pilotage soient en mémoire-morte ;** en contrepartie, on peut s'attendre à une moindre souplesse dans la mise au point.

● Les micro-ordinateurs de structure plus classique, pourvus d'un moniteur en mémoire-morte, et **généreusement dotés de mémoire-vive,** sont presque certainement de construction un peu plus complexe ; en revanche, ils seront plus maniables en période de développement et de test.

Il est clair qu'au-delà de ce choix de principe (ou de circonstance), d'autres facteurs doivent intervenir dans la décision finale. Sans épuiser le sujet, tant s'en faut, nous mentionnerons les points suivants :

● **le volume et l'organisation de la mémoire-vive,** qui est lui-même fonction d'un **projet logiciel ;**

● pour **le choix du microprocesseur, l'expérience disponible,** et (pourquoi pas ?) les préférences de chacun, sont essentielles pour bien maîtriser la programmation ;

● enfin, la **disponibilité des moyens d'essai** (kits, systèmes de développement, émulateurs temps réel...) sera souvent déterminante.

En bref, nous constatons que si la voiture-robot présente quelques traits bien spécifiques, le choix d'une filière pour la conception et la réalisation du micro-ordinateur pilote, sera lié davantage aux idées, à la composition, et aux moyens propres de chaque équipe concurrente.

Dans la suite de notre série d'articles, nous ne prétendons donc en aucun cas donner une réalisation de référence. Notre objectif sera plutôt d'expliquer, au niveau des principes comme au plan technique, un « cerveau » relativement simple. Quant aux performances, nous ferons comme les autres... de notre mieux !

Un micro de bas de gamme

Notre élu est le microprocesseur **8035** (Intel RTC/Signetics, NEC...). Ce microprocesseur a déjà été décrit dans le numéro 1 de la revue, aussi ne reviendrons-nous que sur ses traits essentiels.

C'est un membre d'une famille déjà classique, celle du 8048 ; ce dernier est **un véritable micro-ordinateur** (aux ressources limitées, tout de même !), intégrant en un boîtier **(fig. 1) :**

— **horloge et compte-temps ;**

— **ROM** (versions 1 K et 2 K octets) ;

— **RAM** (versions 64 et 128 octets) ;

— **3 entrées d'état,** T0, T1 et $\overline{INT}$, cette dernière étant source d'interruption si l'on veut ;

— **3 groupes de huit lignes d'E/S :** P1, P2 et BUS.

Plus maniable que les versions dont la ROM est masquée en usine (8048, 8049), moins onéreux et

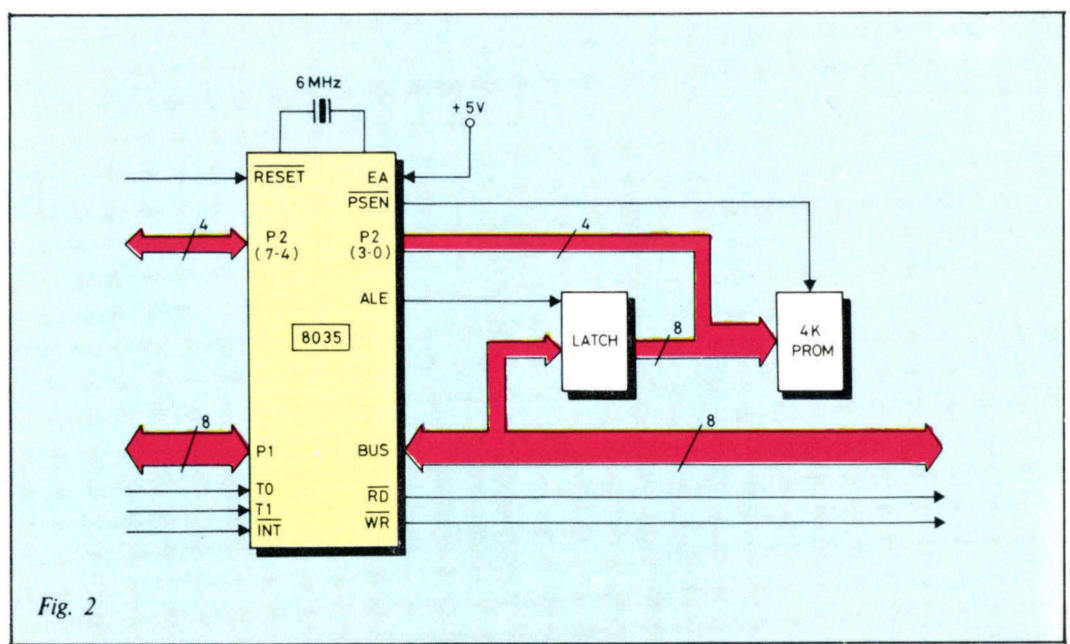


Fig. 2

Fig. 1. — Brochage des micro-ordinateurs 8048, 8049, 8748, 8035 et 8039.

Fig. 2. — Agencement-type du 8035 : un latch et des circuits PROM standards complètent le micro-ordinateur.

Nous avons imaginé d'enregistrer le profil du circuit sous une forme « condensée ».

moins fragile que les versions qui comportent une EPROM (8748, 8749), le 8035 est, pour simplifier, un « 8048 sans ROM » ; il faut donc **lui greffer de la mémoire de programme :** ce qui n'est pas difficile car ce cas de figure a été prévu par ses concepteurs **(fig. 2).**

L'entrée EA est polarisée positivement, et le microprocesseur délivre cycliquement sur la voie BUS les 8 bits de poids faible de l'adresse-programme ; grâce au signal d'échantillonnage ALE, cette adresse sera copiée par un latch. Les 4 bits de forts poids d'adresse sont délivrés sur la moitié des lignes de P2 en même temps qu'une validation $\overline{\text{PSEN}}$ est émise pour activer la mémoire-morte externe : l'octet courant du programme est alors lu par le microprocesseur sur le même BUS bidirectionnel.

Ainsi, un micro-ordinateur minimum construit autour du 8035 peut se construire avec 3 circuits intégrés :

- le 8035
- un latch 8 bits
- une mémoire morte, par exemple : 2758, 2716.

Il faut insister à la fois sur **la limitation en volume de programme** (4 K octets), et sur le fait que, construit dans une technologie aussi évoluée que ses grands frères, **le 8035 est aussi rapide** qu'eux : 2,5 μs et 5 μs par instruction, avec le quartz standard 6 MHz.

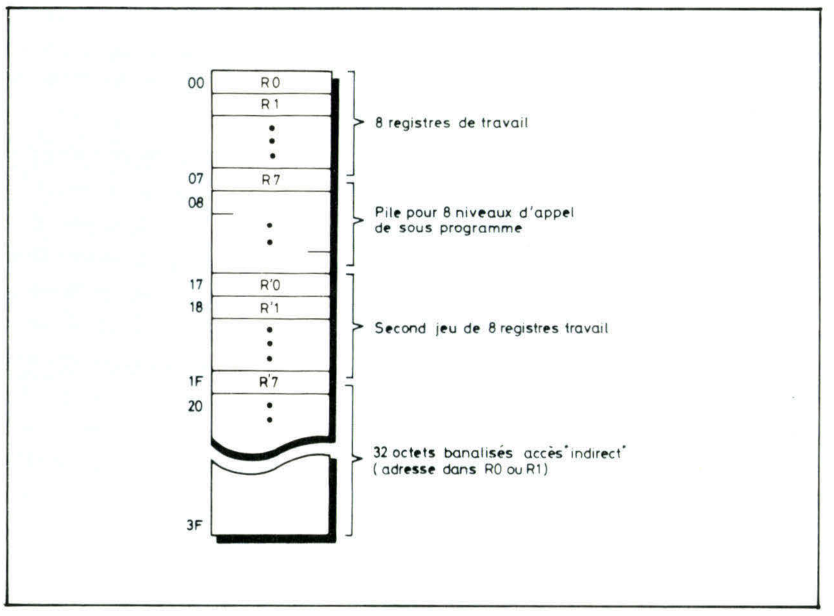
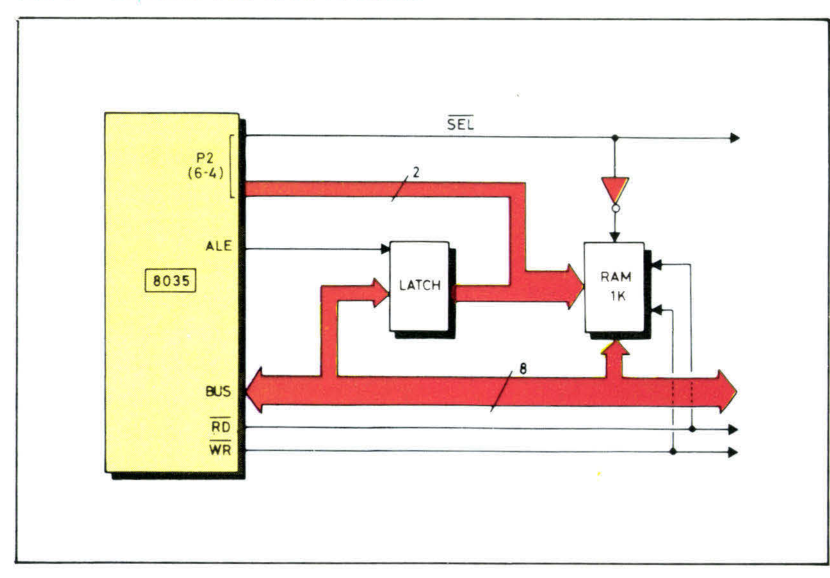


Fig. 3. — Organisation de la mémoire vive interne du 8035.

Fig. 4. — Disposition d'une RAM 1 K externe.



Ses ressources de mémoire-vive...

Les 64 octets de **mémoire-vive interne** ont ceci d'original : ils se situent dans un « espace » distinct du programme : ce qui veut dire qu'on ne peut pas davantage lire ou écrire des données « dans le programme » (*), qu'exécuter des instructions dans cette mémoire-vive.

Comme il est montré sur la **figure 3,** seize octets sont accessibles comme **deux jeux de huit registres ;** dans la pratique, les programmeurs savent bien ce que cela représente de « puissance ».

Pour la voiture-robot, ces 64 octets (dont seize sont inutilisables car réservés à la « pile » pour les appels/retours de sous-programmes) sont à coup sûr insuffisants, si l'on prend l'hypothèse **d'enregistrer dans le « tour d'essai » le « profil » du circuit.**

En revanche, nous avons imaginé d'enregistrer ce même profil **sous une forme « condensée »,** en s'inspirant des carnets de route des coureurs de rallyes. Ces derniers ne notent pas le parcours au millimètre, mais sous des abréviations pour « ligne droite, vitesse tant de kilomètre-heures », « épingle à cheveux à droite », etc.

Partant d'une estimation de l'ordre de la centaine d'indications de route (ce qui doit suffire pour un parcours, même très torturé), nous

** Sauf par des instructions spéciales d'accès à des « tables » figées en mémoire-morte.*

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer qu'à expliquer.

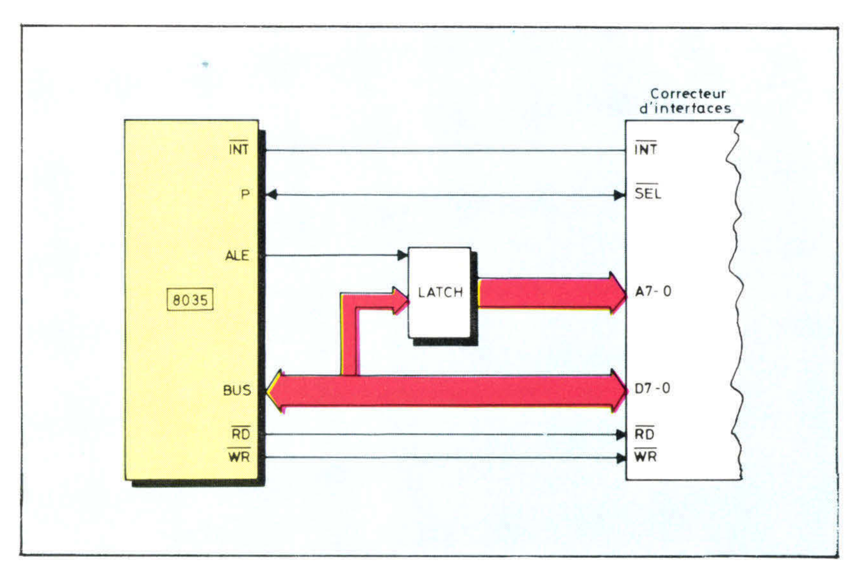


Fig. 5. — Raccordement du module d'interfaces au microprocesseur 8035.

prévoyons une **mémoire-vive externe de 1 K octets.**

Le schéma de principe de la **figure 4** montre le montage-type qui s'emploie dans ce but avec le 8035. Des instructions spéciales du répertoire (MOVX) provoquent l'affichage d'une adresse de huit bits, que l'on piégera grâce à ALE ; cela fonctionne comme pour la mémoire-programme, aussi l'on « fusionnera » les **figures 2 et 4** dans la pratique, pour **partager le même latch.** Dans un second temps, le 8035 délivrera des impulsions de lecture ($\overline{RD}$) ou bien d'écriture ($\overline{WR}$), ce qui achève l'accès.

Les poids forts d'adresse — ici, deux bits de plus — seront prélevés sur une autre voie d'entrée/sortie (après le montage de la **figure 2,** il nous en reste douze !).

Répondons à l'avance à ceux qui contesteraient ce schéma pour sa prétendue « lourdeur » d'adressage. Il est vrai que l'accès à un octet de RAM devra s'effectuer :

- par présélection d'une « page » de 256 octets, via P2,
- puis par un index dans un registre (R0 ou R1).

Nous objecterons que les données que nous comptons ranger constitueront une ou des table (s), et que **tous les microprocesseurs** imposent pour l'accès à des tables **la préparation et la gestion d'un registre d'index au moins.** Au lieu de tels ou tels registres H et L (ou X ou Y...) nous devrons apparier un registre de sortie (P2) et des registres généraux (R0, R1) ; ce qui n'est pas plus (pas moins) compliqué ! (*)

(*) Il faut toujours se méfier des « idées reçues », et spécialement en micro-informatique.

... Et ses entrées-sorties

Tout le monde sait maintenant (certains, avec les familles 6800 et 6500, ne procèdent jamais autrement) qu'il n'y a pas de différence entre mémoire et entrées-sorties, quant à leur disposition dans un espace d'adresses commun.

Grâce à une présélection appropriée (ligne $\overline{SEL}$), les mêmes procédés que pour l'accès à la RAM externe nous permettront de **gérer quasi directement le module d'interfaces** qui a été décrit dans le précédent numéro. La **figure 5** montre le principe de cette liaison.

Notons seulement que la même ligne de sortie baptisée $\overline{SEL}$ pour les besoins de la cause sélectionnera :

- soit la mémoire-vive ($\overline{SEL}$ = 1),
- soit les interfaces ($\overline{SEL}$ = 0),

à un instant donné ; les techniques de programmation sont par ailleurs identiques. En outre, le retour de l'interruption-temporisateur du module d'interfaces, vers l'entrée $\overline{INT}$ du processeur, s'impose d'évidence !

Synthèse et perspectives

Les montages, basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer, qu'à expliquer, compte tenu de l'usage multiple de certaines ressources comme le latch externe d'adresses. Aussi, selon un usage établi, nous avons **représenté séparément les trois grandes fonctions** (mémoire-programme, mémoire-vive, liaison vers les entrées/sorties externes) ; convenablement « fusionnés », les trois schémas constituent, **au complet,** le projet de notre « cerveau ».

Nous nous efforçons de ne détailler que les schémas de montages convenablement testés. N'ayant pas clôturé, au jour où ces lignes sont écrites, ce développement de notre micro-ordinateur, **nous publierons, dans le prochain numéro, le schéma complet du micro et de son module d'interfaces.**

Cela dit, ceux qui souhaiteraient nous suivre dans la même filière peuvent retenir que dans notre version actuelle, le « cerveau » comporte **huit circuits intégrés seulement,** dont un qui n'est pas réellement vital...

Ils noteront aussi que, faisant le bilan des lignes déjà utilisées, il reste **au moins** huit lignes d'E/S (P1) et deux lignes d'entrée d'état (T0, T1) disponibles pour :

- lire des indicateurs du genre « TEST », « DEPART »,
- effectuer le « réglage de neutre » du servo de direction,
- allumer des témoins, etc.

Bon courage à tous !■

J.-M. COUR

Des exemples de petits systèmes

Par J.-M. Nozeran* et Phan Son**



Nous décrivons ici quelques « avant-projets » de petits systèmes bâtis autour de microprocesseurs courants tels que le Z80, le 8085, le 6802 et le 6502.

Les fonctions essentielles « tournent » autour des mêmes circuits :

Adresses :
décodeurs : 74138, 8205, 74154
latch : 8212, 74375
« buffer » : 74244

Données :
mémoires : 2114, 4118, 2716
« buffer » : 74245, 74244, 43, 42, 47

Les schémas de ces « micro-systèmes » apparaissent aux **figures A, B** et **C.**

Nous n'avons pas utilisé ici les circuits d'interfaces « intelligents » et programmables développés par chaque constructeur.

Il est évident que l'emploi de tels circuits (PIA, PIO, VIA, PPI, RAM IO, etc.) ne peut qu'améliorer les performances et la densité de votre système (ou même remplacer, tout ou en partie, l'interface précédemment décrite).

Il vous appartient d'optimiser ces schémas en fonction de... ce que vous avez dans vos tiroirs !

Comment « dialoguer » avec les circuits ?

Afin d'échanger des données avec la périphérie proche (mémoires, interfaces avec le système environnant), les différents microprocesseurs utilisent des signaux plus ou moins complexes pour définir à chaque échange :

- le **sens** (microprocesseur → périphérie ou périphérie → microprocesseur)
- le **moment** (dépend du cycle du microprocesseur)
- le **correspondant** (avec quel boîtier va se faire l'échange ?)

Dans tous les cas, ce sont les signaux **d'adressage** qui réalisent cette troisième fonction.

Pour certains microprocesseurs, le bus d'adresses existe physiquement de façon complète et autonome. Pour d'autres, il est **multiplexé** (pour des raisons d'économie des broches du boîtier) avec d'autres signaux (bus de données ou « port »). Dans le dernier cas, un signal supplémentaire est nécessaire pour déterminer le moment où les signaux du bus multiplexé sont des adresses valides (échantillonnage, latch).

Pour définir le **sens** de l'échange, ainsi que **l'instant** d'échantillonnage, les constructeurs ont choisi deux voies différentes de réalisation qui sont :

- soit : un fil pour le sens (1 = lecture, 0 = écriture) et un second pour le moment de validation (enable) ;

● soit : un fil pour la lecture (0 = lecture), $\overline{RD}$; et un fil pour l'écriture (0 = écriture), $\overline{WR}$.

Certains microprocesseurs utilisent des signaux supplémentaires qui, s'ils ne sont pas obligatoires pour définir un échange, facilitent la tâche du concepteur de systèmes.

On peut par exemple utiliser un signal $IO/\overline{M}$ (entrées-sorties : « 1 » et mémoire : « 0 »), qui permet de séparer les espaces d'adressage de la mémoire des registres d'entrées-sorties.

Le **tableau 1** nous permet de comparer les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Les mémoires vives : RAM

Pour des raisons de place et de simplicité de réalisation, nous n'envisageons pas ici l'utilisation de RAM(s) dynamiques. Celles-ci sont souvent de plus grande capacité que les mémoires statiques mais demandent un certain nombre de boîtiers, nécessaires à leur rafraîchissement, et peuvent alourdir un petit système.

Nous nous intéressons donc aux mémoires « statiques » du type 2114 (Intel) et 4118 (Mostek).

Les mémoires mortes : ROM

Les différents types de mémoires mortes que nous vous proposons sont toutes compatibles broches à broches pour les lignes d'adresses et de données. Elles diffèrent, cependant, par les fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 **(Tableau 2).**

Remarquons d'autre part que les sorties de leurs bus de données sont du type « trois-états » (tri state).

Comment décoder les adresses ?

La juxtaposition de plusieurs circuits de mémoire (RAMs ou PROMs) et de circuits d'interface (entrées/sorties), dont les éléments programmables sont vus par le microprocesseur comme un ensemble de cases-mémoires, pose un problème lorsqu'il s'agit d'éviter les conflits (deux circuits débitant sur le même bus, au même moment).

Il faut donc générer un signal pour chaque boîtier, lui signifiant que l'on désire le sélectionner (chip select) pour dialoguer avec lui. C'est à lui que l'on s'**adresse.**

L'ensemble des signaux de sélection (CS) peut être généré simplement par l'utilisation de circuits dits **décodeurs** (ou démultiplexeur) du type 74LS139, 74LS138 ou 74154. ■

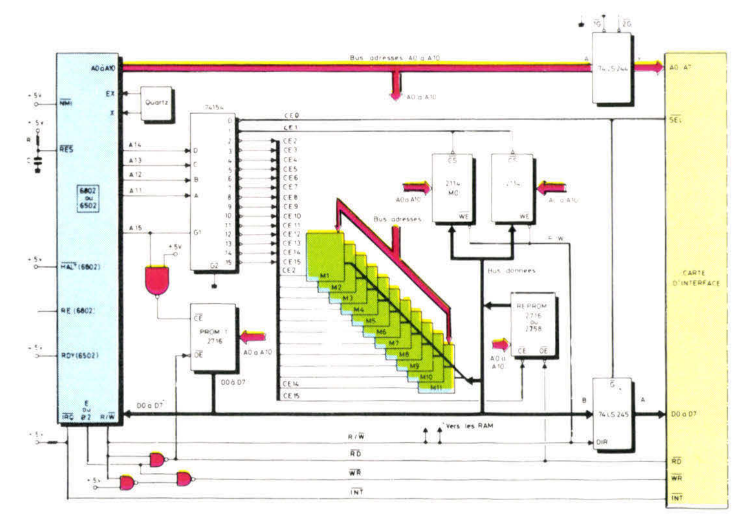


Fig. A. — Système à base de 6802 ou 6502. L'espace adressable est réparti en 16 pages de 2 k pour les 32 k inférieurs et une page de 32 k. La mémoire interne au 6802 est inhibée. Ce système utilise l'adressage direct pour accéder aux périphériques.

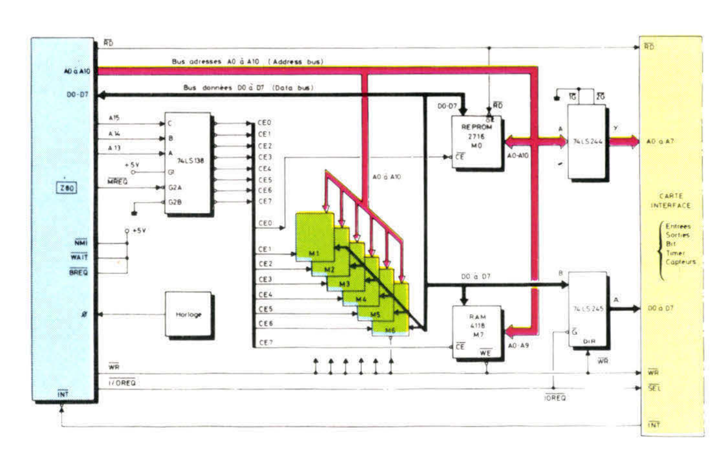


Fig. B. — Système à base de Z 80. L'espace d'adressage est découpé en huit pages de 8 k-octets.

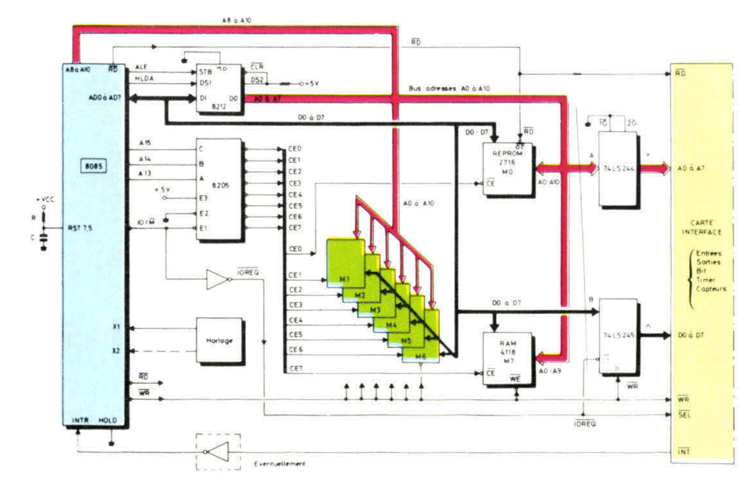


Fig. C. — Système à base de 8085. Les adresses de A_{d0} à A_{d7} sont multiplexées avec le bus de données, d'où la présence du « latch » 8212. Le signal ALE (Adress Latch Enable) sépare les données des adresses.

---

* *Jean-Marc Nozeran est ingénieur « Sup-Aéro » et pratique l'enseignement des microprocesseurs dans plusieurs écoles d'ingénieurs réputées.*

** *Phan Son est ingénieur « Supélec » et ancien élève de l'I.A.E.*

Nous remercions la société Labhire pour l'aide qu'elle nous a apportée dans l'étude de ces systèmes.

Tableau 1. — Les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Micro-processeurs	Sens et moment de l'échange	Adressage et signaux de validation	Signaux supplémentaires pouvant être utilisés pour les échanges	Interruption
SC/MP	NRDS ‾_↑‾ NWDS ‾_↑‾	Bus adresses multiplexé avec données NADS (address/date Strobe)	SENSE A ou B SOUT SIN FLAG 0, 1, 2	SENSE A NRST
8748	R$\overline{\text{D}}$ ‾_‾ $\overline{\text{WR}}$ ‾_↑‾	Bus adresses multiplexé avec port E/S ‾_| ALE (address latch enable)	EA T_0, T_1	$\overline{\text{INT}}$ $\overline{\text{RESET}}$
6800/6802	R/$\overline{\text{W}}$ ‾‾_ Ø 2 _‾↓_	Bus adresses séparé VMA (valid memory address)		$\overline{\text{IRQ}}$ $\overline{\text{NMI}}$ $\overline{\text{RESET}}$
6502	id.	id 6800		id 6800
8085	R$\overline{\text{D}}$ ‾_‾ $\overline{\text{WR}}$ ‾_↑‾	Bus adresses multiplexé avec données ALE (address latch enable)	IO/$\overline{\text{M}}$ entrées-sorties = 1 mémoire = 0 SID SOD	INTR RST TRAP
Z 80	$\overline{\text{RD}}$ ‾_‾ $\overline{\text{WR}}$ ‾_↑‾	Bus adresses séparé	‾_‾ $\overline{\text{IORQ}}$ → entrées/sorties ‾_‾ MREQ → mémoire	$\overline{\text{INT}}$ $\overline{\text{RESET}}$ $\overline{\text{NMI}}$

Tableau 2. — Fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 de différentes mémoires mortes, compatibles au niveau des autres broches. CS ou E : Chip Select ou Enable - OE : Output Enable - Vpp : tension de programmation.

	Type	Tensions	Capacité (bits)	18	19	20	21	22
PROM bipolaires	HM 7641 Harris MCM 7641 Motorola 6341 MMI 3624A Intel	+ 5 V	518 × 8	E4	E3	P/$\overline{\text{E2}}$	$\overline{\text{E1}}$	NC
	3628 Intel 7681 Harris 6381 MMI SN74S478 TI	+ 5 V	1 k × 8	CS4	CS3	$\overline{\text{CS2}}$	$\overline{\text{CS1}}$	A9
REPROM	2708	+ 5 V – 5 V + 12 V	1 k × 8	Pro-gram	V_{DD} (12 V)	$\overline{\text{CS}}$/WE	V_{BB} (– 5 V)	A9
	2758	+ 5 V	1 k × 8	$\overline{\text{CE}}$/PGM	AR	$\overline{\text{OE}}$	V_{pp}	A9
	2716 Intel 2516 Texas	+ 5 V	2 k × 8	$\overline{\text{CE}}$	A10	$\overline{\text{OE}}$	V_{pp}	A9
	2732 Intel 2532 Texas	+ 5 V	4 k × 8	CE	A10	$\overline{\text{OE}}$ V_{pp}	A11	A9

Pour plus de précision cerclez la référence 139 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 140 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 141 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cerclez la référence 142 du « Service Lecteurs »

Réalisation d'une carte de mémoire dynamique

Pour réaliser des mémoires à lecture-écriture de taille moyenne, ou importante, il est souvent intéressant d'utiliser les mémoires dynamiques pour plusieurs raisons. La première est que leur emploi permet une économie importante du nombre de boîtiers. En effet, à un instant donné, et pour un stade donné de la technologie, la capacité que l'on peut intégrer dans un boîtier est quatre fois plus grande avec des mémoires dynamiques qu'avec des mémoires statiques.

La seconde raison est leur consommation réduite : les mémoires statiques consomment beaucoup plus que les dynamiques.

Toutefois, les mémoires dynamiques présentent un inconvénient majeur qui a empêché les concepteurs de les utiliser aussi souvent qu'ils le souhaitaient. C'est le problème du rafraîchissement, dont nous aborderons l'étude au cours de cet article où nous proposons une méthode qui évite la complexité d'un procédé d'exclusion comme le DMA.

Dans notre réalisation, les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur (c'est-à-dire totalement ignorés de lui) et son fonctionnement n'est absolument pas ralenti par les cycles de rafraîchissement.

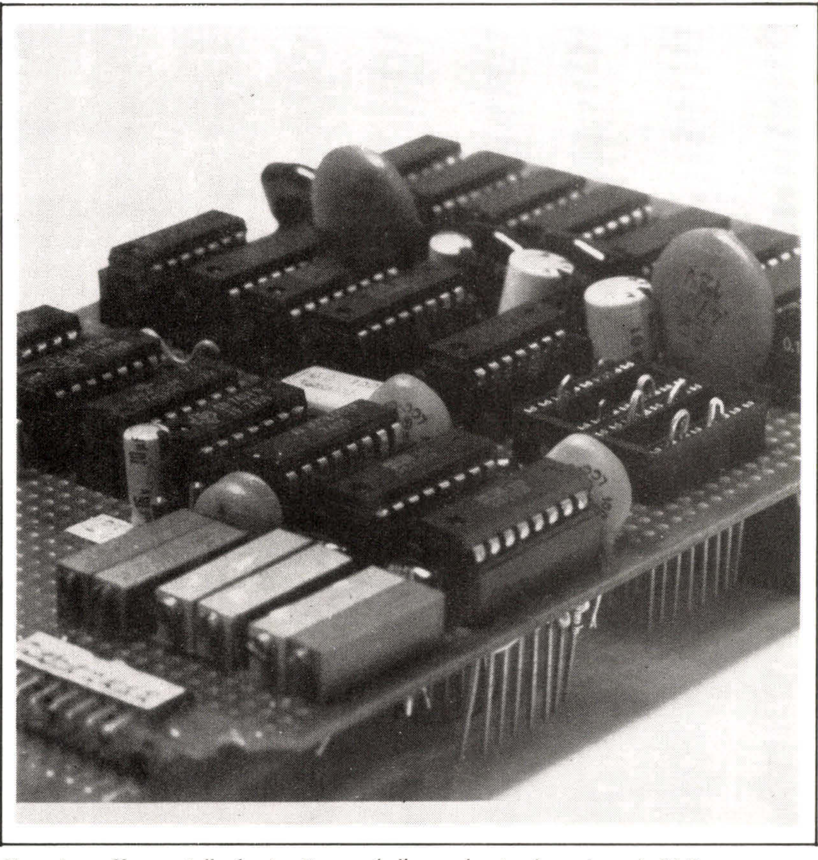


Photo 1. — Vue partielle du circuit wrappé d'une mémoire dynamique de 16 K octets.

Avantages des mémoires dynamiques

La densité d'intégration des mémoires dynamiques est environ quatre fois plus élevée que celle des mémoires statiques. En effet, la cellule élémentaire (1 bit) est constituée pour une mémoire statique par une bascule bistable qui exige au minimum quatre transistors, tandis que la cellule dynamique se contente d'un seul transistor *. Par exemple on obtient maintenant très couramment des RAM statiques de 4 k-bits, alors qu'on obtient 16 k en dynamique et, alors que les 64 k dynamiques commencent à être échantillonnées, en statique, on arrive à des 8 k (ex. MK4118 = 1 k x 8) et — difficilement — à des 16 k (ex. TMS4016 = 2 k x 8).

Il en résulte une économie de connexions et d'encombrement de la carte, puisqu'il faut quatre fois moins de boîtiers en dynamique — du moins pour la partie mémoire pure.

De plus, les mémoires statiques ont une consommation beaucoup plus élevée que les dynamiques ; en effet, dans la bascule bistable, il y a toujours un des transistors qui conduit et consomme du courant en permanence. Dans les mémoires dynamiques, l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ. Il n'y a consommation d'énergie qu'aux courts instants où on charge cette capacité pour écrire un « 1 ». Les mémoires dynamiques amènent donc une économie sur les alimentations et la ventilation.

** Micro-Systèmes nº 3, page 48 : les RAM dynamiques et leur rafraîchissement.*

Le rafraîchissement

Nous avons déjà dit que l'information est, dans le cas d'une mémoire dynamique, stockée sous forme de charge d'une capacité (parasite).

Comme tous les condensateurs, cette capacité fuit de sorte que l'information est perdue au bout d'un certain temps (généralement 2 ms) à moins qu'une opération ne soit effectuée pour régénérer (on dit rafraîchir) la charge avant qu'elle ne soit complètement perdue. En fait, les cellules sont groupées en lignes et tout accès (lecture ou écriture) à n'importe quelle cellule d'une ligne, rafraîchit toute la ligne. Ainsi, si la mémoire est utilisée de telle façon qu'on soit sûr que chaque ligne est sélectionnée au moins une fois toutes les 2 ms, alors on n'a pas besoin de précautions particulières. C'est, par exemple, le cas lorsque la mémoire est utilisée comme mémoire d'écran pour une unité d'affichage : toute la mémoire est lue à chaque balayage d'écran ; il est possible d'organiser les adresses pour assurer le rafraîchissement de toutes les lignes un nombre de fois suffisant pendant un temps de trame.

Dans les mémoires dynamiques l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ.

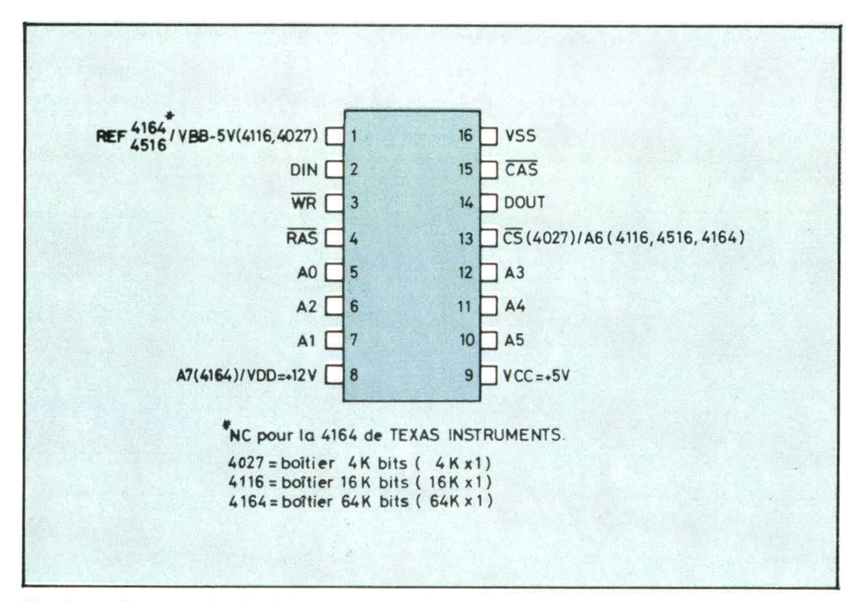
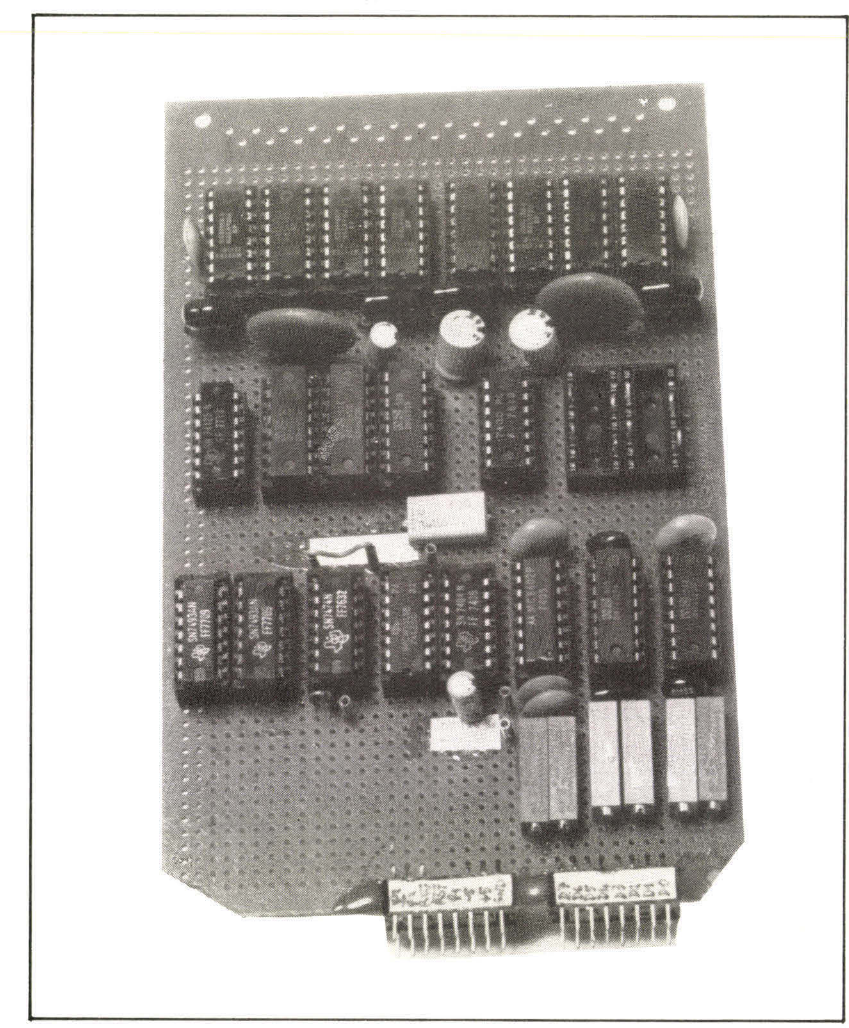


Fig. 1. — Brochage des RAM dynamiques 4027, 4116, 4516, 4164.

Photo 2. — Vue de dessus de la carte.



Mais, dans le cas général, les accès aux cellules sont tout à fait aléatoires. Un boîtier peut même être laissé au repos pendant plus de 2 ms. Il faut donc assurer spécialement un accès fictif périodique à chaque ligne. Le problème ne se pose pas au niveau des 3 à 5 boîtiers TTL qui génèreront les signaux de rafraîchissement. Le fait est qu'il faut assurer l'exclusion mutuelle entre les cycles normaux demandés par l'unité centrale et les cycles de rafraîchissement dont la carte mémoire a l'initiative. Ceci oblige habituellement à inhiber l'unité centrale pendant les cycles de rafraîchissement et nécessite des circuits analogues à ceux utilisés pour le DMA. Ainsi, le gain en nombre de boîtiers procuré par les mémoires dynamiques, par rapport aux mémoires statiques, n'est pas aussi important que ce que laissait espérer leur plus grande intégration.

Principe de la carte

Le principe de notre réalisation, où les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur, repose sur les deux idées suivantes :

- Tout cycle-machine est la juxtaposition de deux phases à peu près égales : pendant la première, le microprocesseur élabore une adresse. L'accès-mémoire, proprement dit, a lieu pendant la seconde.

Ceci est exactement le cas du 6800 et des 650X où un cycle est formé des deux phases d'horloge [$Ø_1$] et [$Ø_2$], l'accès-mémoire proprement dit se produisant pendant [$Ø_2$].

Mais ce concept peut être étendu au Z-80 où le signal MREQ peut jouer le rôle du signal $Ø_2$, et au 2650 où le signal OPREQ permet de distinguer les moments où le microprocesseur accède à la mémoire.

- Les nouveaux boîtiers de mémoires dynamiques rapides ont des temps de cycle **(tableau 1)** plus courts que la moitié du temps de cycle-machine typique de la plupart des microprocesseurs (500 ns

Modèle	4027-4 4116-4	4027-3 4116-3 4164-3	4027-2 4116-2 4164-2
Temps d'accès	250 ns	200 ns	150 ns
Temps de cycle	375 ns	375 ns	320 ns

Tableau 1. — Performances des mémoires dynamiques récentes.

pour un microprocesseur à 1 MHz). Par suite, en adoptant la terminologie 6800-650X, les cycles-mémoire demandés par le processeur auront lieu au cours de la période [$\varnothing_2$], tandis que les cycles de rafraîchissement seront autorisés pendant [$\varnothing_1$]. Si l'on choisit des mémoires assez rapides*, on est sûr que tout cycle de rafraîchissement sera terminé pendant [$\varnothing_1$] avant d'accéder à la mémoire au cours de [$\varnothing_2$].

** Les boîtiers mémoires désignés par 4116-3 chez Motorola possèdent des caractéristiques équivalentes à ceux référencés 4116-4 chez Mostek.*

La plus longue attente pour obtenir un cycle de rafraîchissement est égale à la durée de [$\varnothing_2$] soit 500 ns.

Description

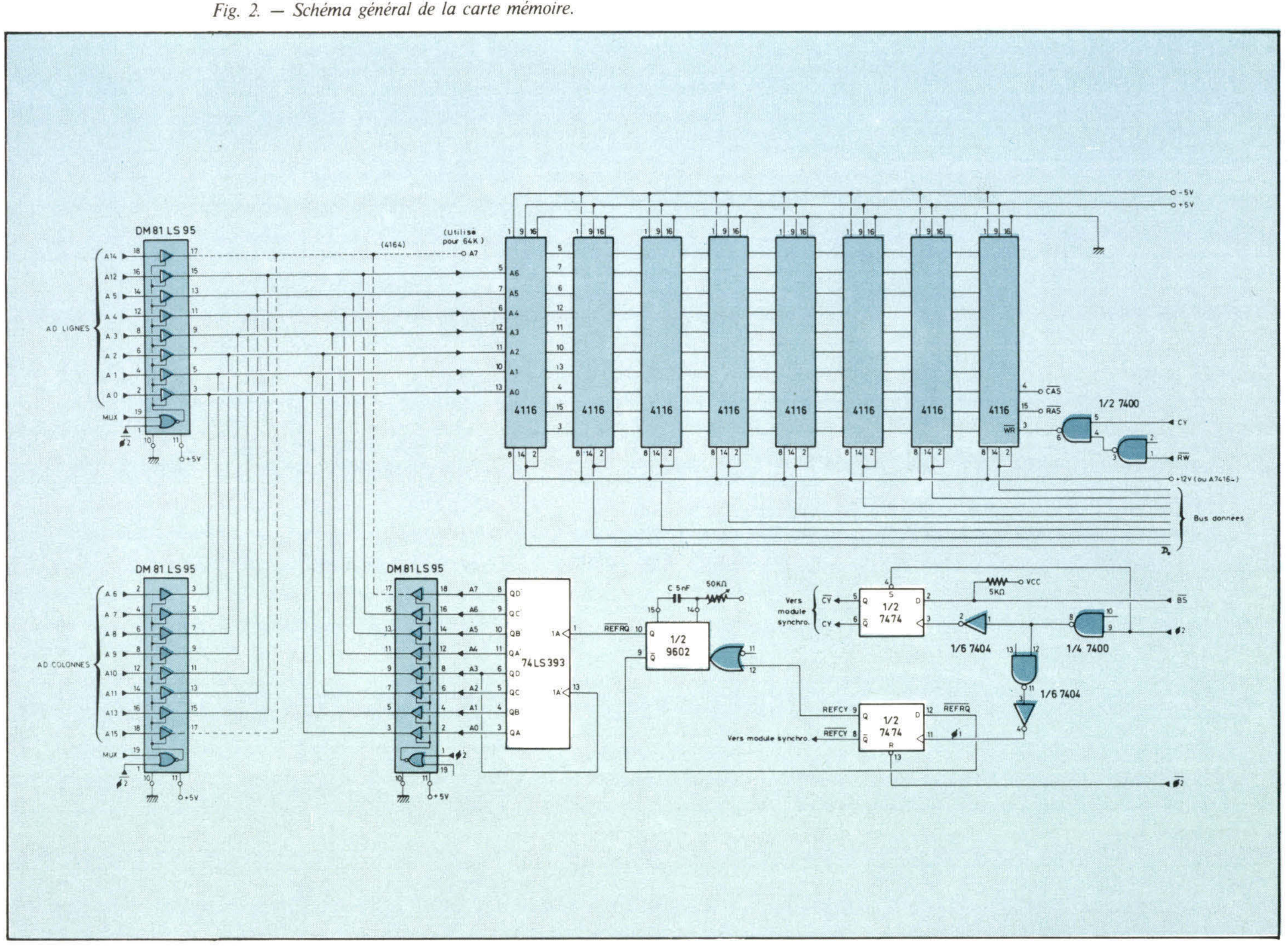
Le but est de réaliser une carte qui suit les principes précédents, devant fonctionner au départ avec un système à base de 6800 ou 650X (comme, par exemple, les KIM, SYM ou AIM, le MEK 6800D2 ou Micro-Systèmes 1). La réalisation sera adaptable au Z-80 en utilisant MREQ à la place de $\varnothing_2$.

Pour fixer les idées nous utiliserons des 4116, ce qui, pour 8 boîtiers, donne 16 k-octets de capacité. Mais l'adaptation aux 4027 (4 k) ou aux toutes nouvelles 4164 (64 k !) est facile compte tenu du brochage compatible de ces différents boîtiers **(fig. 1).**

Les schémas des différentes unités fonctionnelles de notre carte sont donnés **figures 2** et **3.**

La situation est compliquée par le fait que, sur les boîtiers 16 broches que nous utilisons, et qui sont devenus le standard de l'industrie, étant donné l'économie qu'ils apportent, il n'y a que 6, 7 ou 8 broches réservées à l'adresse. Celle-ci

Fig. 2. — Schéma général de la carte mémoire.



La faible consommation des mémoires dynamiques les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation.

Les signaux

Nous décrivons, ici, les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte. Le diagramme des temps est donné **figure A.**

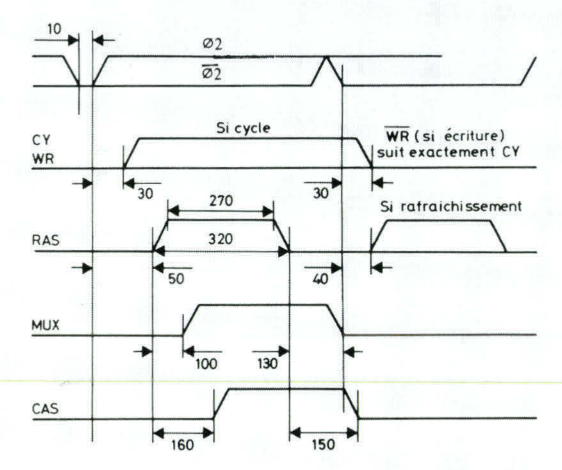


Fig. A. — Diagramme des temps (en ns). Tous les signaux sont exprimés en logique positive.

Parmi les possibilités offertes par le boîtier 4116, nous n'utiliserons que le cycle normal de lecture, le cycle normal d'écriture, et le cycle de rafraîchissement par **RAS** seul (**R**ow **A**ddress **S**trobe).

Ceci permet de relier les lignes **DIN** (**D**ata **In**) et **DOUT** (**D**ata **Out**) ensembles à la ligne correspondante du bus de données (sauf pour les 4027).

Ø2, $\overline{Ø2}$: Horloge système fondamentale fournie par la carte microprocesseur. Noter que $\overline{Ø2}$ doit être en avance sur Ø2.

$\overline{BS}$: **B**loc **S**électionné (actif bas) : dans notre système, un décodeur d'adresses décode les 4 fils adresse les plus hauts sur la carte MPU en 16 segments de 4K et les lignes résultats courent le long du fond de panier.
On assigne les adresses de la carte mémoire en en choisissant 1 pour un bloc de 4K, 4 pour un bloc de 16K, etc. Au lieu de cette méthode, on peut, bien sûr, procéder par décodage sur la carte mémoire elle-même.

CY : **CY**cle normal : est à 1 lorsqu'un cycle de lecture ou écriture est demandé par le processeur.

REFCY : **CY**cle **REF**resh : est à 1 lorsqu'un cycle de rafraîchissement est en cours.

$\overline{REFRQ}$: **R**e**Q**uête de **REF**resh : est à 1 lorsque l'on a besoin d'un cycle de rafraîchissement ; ce cycle de rafraîchissement se produira à la prochaine période [$Ø_1$]. La transition négative de $\overline{REFRQ}$ incrémente le compteur d'adresses de rafraîchissement en vue du prochain cycle de rafraîchissement.

$\overline{RAS}$: **R**ow **A**ddress **S**trobe (actif bas) : ce signal mémoire l'adresse de ligne dans le boîtier-mémoire. Il est nécessairement accompagné de $\overline{CAS}$ pour les cycles normaux alors qu'on n'a besoin que de lui pour les cycles de rafraîchissement. Dans notre réalisation, $\overline{RAS}$ est donc déclenché tant par CY que par REFCY, alors que les signaux qui suivent ne sont déclenchés que par CY.

$\overline{CAS}$: **C**olumn **A**ddress **S**trobe : mémorise l'adresse colonne dans les boîtiers mémoire. Ce signal sert en même temps de sélection de boîtier pour les 4116 et 4164.

$\overline{WR}$: **E**criture : le signal est à 0 pendant CY, lors d'un cycle d'écriture.

MUX : Signal de multiplexage des adresses. Lorsqu'il est à 0 c'est l'adresse de ligne qui est présentée aux boîtiers-mémoire ; lorsqu'il est haut, c'est l'adresse de colonne.

Les temps

Le « timing » utilisé apparaît **figure A.** Il obéit aux spécifications des boîtiers mémoire et à celles du microprocesseur. L'expérience a montré que les temps ne sont pas trop critiques, les contraintes les plus importantes étant que $\overline{Ø2}$ soit en avance sur Ø2 et que le temps de précharge des mémoires (temps minimum pendant lequel $\overline{RAS}$ doit rester à 1) soit respecté. Sur notre carte, toutes les durées d'impulsions sont déterminées par des monostables. Dans le premier prototype, les temps étaient ajustés à l'aide de résistances variables 10 tours coûteuses : on peut, en fait, en utiliser de plus simples. ■

doit être délivrée en deux fois grâce à un multiplexage. On donne successivement l'adresse ligne puis l'adresse colonne de la cellule mémoire.

Le compteur de rafraîchissement doit aussi accéder aux lignes d'adresse, quand celles-ci ne sont pas utilisées pour un cycle normal (écriture ou lecture).

Le multiplexage des adresses s'effectue simplement, sur notre carte, à l'aide de drivers 3 états DM81LS95. Il faut trois boîtiers de ce type : un pour les adresses de ligne, un pour les colonnes et un pour les adresses de rafraîchissement **(fig. 2).** La répartition des bits du bus adresse entre lignes et colonnes est, en fait, arbitraire puisque nous utilisons un rafraîchissement commandé par la carte mémoire.

Pour assurer une meilleure compatibilité au passage 4027-4116-4164, nous avons choisi :

- Pour les **lignes** = A0-A5, A12 (4116), A14 (4164).
- Pour les **colonnes** = A6-A11, A13 (4116), A15 (4164).

Réalisation pratique

La conception et la diffusion du circuit imprimé est assez délicate et ce pour différentes raisons.

D'une part, cette réalisation devra correspondre au standard de format des cartes de l'ensemble pour lequel elle est étudiée. Ensuite, la liaison entre la RAM dynamique et votre système nécessite la transmission d'un grand nombre de signaux qui transitent par un connecteur spécifique. A plus forte raison, ces deux problèmes se poseront si vous utilisez une technique de « fond de panier »*.

D'autre part, le nombre de liaisons étant assez important, le circuit imprimé sera nécessairement du type double faces. Dès lors, l'usage d'un système de liaison différent du nôtre vous imposera de nombreuses modifications sur les deux faces du circuit.

Pour ces raisons une solution wrappée nous a semblé plus simple à mettre en œuvre. Nous avons donc retenu un procédé dit de « wrapping en continu ». Ce système évite d'avoir à couper le fil pour relier ensemble plus de deux composants. (Particulièrement pratique pour les boîtiers mémoires 4116.)

L'usage d'un oscilloscope s'avère fort utile pour le réglage des différents monostables. Mais il est nécessaire d'apprécier, à l'aide de celui-ci des durées avoisinant la vingtaine de nanosecondes.

On veillera à effectuer un découplage sérieux des circuits, et plus particulièrement des boîtiers RAM dynamiques.

Les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte vous sont donnés en **encadré.**

Extensions

Un certain nombre d'extensions de notre réalisation sont assez évidentes :

• Présence de plusieurs « lignes » de 8 boîtiers sur la carte

Ceci permet d'augmenter la capacité de la carte à peu de frais, le circuit de rafraîchissement, le

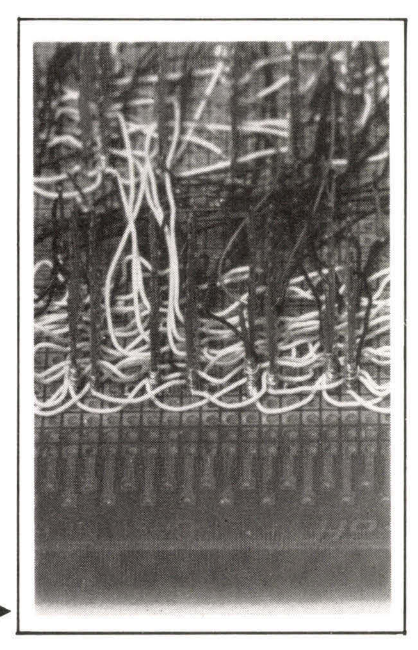


Photo 3. — Gros plan sur la partie wrappée. ▶

Fig. 3. — Module de synchronisation.

* *Fond de panier : Les cartes constituant l'ensemble électronique viennent s'enficher dans des connecteurs disposés à la base du châssis.*

module de synchronisation et de multiplexage des adresses étant communs à toutes les lignes.

● DMA

L'idée de faire les cycles de rafraîchissement lorsque le microprocesseur n'accède pas à la mémoire évite toute la logique d'exclusion mutuelle. Les conditions qui permettent de faire la même économie pour le DMA sont réunies, à savoir qu'un cycle mémoire entier peut être accompli pendant [$\varnothing_1$]. On autorisera les cycles de DMA pendant la phase [$\varnothing_1$], tout en donnant priorité au rafraîchissement en cas de simultanéité des demandes : de toutes façons le DMA est certain de ne pas avoir à attendre plus que la durée d'un cycle. Le procédé est totalement transparent : le processeur n'est jamais ni arrêté ni ralenti par le DMA. De plus, ce DMA attaché à la carte mémoire peut présenter un avantage supplémentaire : le concepteur du système peut autoriser le DMA pour certains blocs-mémoire et pas pour d'autres.

● Alimentation sur batteries de secours

La faible consommation des mémoires dynamiques lorsqu'elles sont au repos les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation grâce à des batteries ou des piles. Le + 12 V et le – 5 V ne posent aucun problème, le + 5 V doit être fourni aux circuits de rafraîchissement pour lesquels on choisira de préférence des boîtiers en version LS. Le seul problème est que l'horloge doit être maintenue. Une horloge oscillant librement, en cas de coupure, mais qui se synchronise sur [$\varnothing_2$] lorsque le microprocesseur est en fonctionnement, peut être adjointe à la carte.

Conclusion

Cette étude montre que les boîtiers de mémoires dynamiques 16 broches sont en fait faciles à mettre en œuvre. Dans notre réalisation, ni le rafraîchissement, ni le multiplexage des adresses ne pénalisent la vitesse du microprocesseur. Les 81LS95 jouent, en plus de leur rôle dans le multiplexage, celui d'amplifier le bus des adresses.

Le nombre de boîtiers TTL additionnels (c'est-à-dire de boîtiers qui ne sont pas les boîtiers mémoires proprement dits) est de 12 contre 9 dans une carte mémoire statique que nous avons construite et qui avait, de la même façon, le décodage d'adresses hors de la carte.

La simplification de câblage et d'implantation de la carte ainsi que la plus faible consommation compensent largement les trois boîtiers supplémentaires, et ce, a fortiori, pour les 16 k. ■

D.J. DAVID

 Pour plus de précision cerclez la référence 143 du « Service Lecteurs »

intel MULTIBUS

...une solution élégante et quasi-universelle à vos problèmes de :

Cartes & Systèmes micro-calculateurs

MULTIBUS

MULTIBUS

GESTION

PROCESSUS INDUSTRIELS

Le **MULTIBUS d'INTEL** est devenu aujourd'hui un standard quasi-universel de la micro-informatique. Il permet d'associer les cartes INTEL de la famille SBC avec de nombreux micro-calculateurs en vue de réaliser aisément des systèmes de gestion ou des systèmes industriels.

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à **TEKELEC-AIRTRONIC, Département Périphériques et Systèmes,** BP N° 2, 92310 Sèvres, Tél. (1) 534-75-35, Télex : 204 552 F. **En Province : Aix-en-Provence** : Tél. (42) 27-66-45 - **Bordeaux** : Tél. (56) 45-32-27 - **Lille** : Tél. (28) 41-65-98 - **Lyon/Rhône/Alpes** : Tél. (78) 74-37-40 - **Rennes** : Tél. (99) 50-62-35 - **Strasbourg** : Tél. (88) 35-69-22 - **Toulouse** : Tél. (61) 41-11-81.



793 TP

Pour plus de précision cerclez la référence 144 du « Service Lecteurs »

La programmation d'un microprocesseur

L'assimilation des techniques de programmation et en particulier l'utilisation des différents modes d'adressage, nécessite une certaine pratique. C'est la raison pour laquelle nous vous présentons aujourd'hui des exercices largement commentés.

Nous vous invitons vivement à les résoudre avant d'en lire le commentaire. Cet effort sera récompensé par la satisfaction que vous en tirerez lorsque « tournera » votre premier programme complexe.

Ces exercices seront aussi l'occasion de revoir les instructions de test et les calculs de branchements.

Dans notre prochain numéro, nous aborderons la programmation des boîtiers d'interface. Nous serons ainsi en mesure de dialoguer avec le « monde extérieur ».

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # $ 00 00	Initialisation du Registre
0011	00			d'Index noté X
0012	00			X → 0000
0013	4F		CLR A	Mise à zéro de l'accumulateur A
0014	A7	Loop	STA A $ 20, X	Ranger le contenu de A à
0015	20			l'adresse 20 + le contenu de X
0016	4C		INCA	Ajouter 1 au contenu de A
0017	08		INX	Ajouter 1 au contenu de X
0018	8C		CPX # $ 00DF	Comparer le contenu de X
0019	00			à la consigne 00DF précisée
001A	DF			dans l'instruction
001B	26		BNE Loop	Test si Z = 0 retour à l'étiquette
001C	F7			Loop
001D	3F		SWI	Interruption logicielle

Fig. 1. – Devinez ce que réalise ce programme !

Nous vous proposons dans ce premier exemple de déterminer ce que réalise le programme de la **figure 1.**

Pour cela, analysons ensemble chacune des instructions.

La première instruction « **LDX # $ 0000** » initialise le registre d'index X. En effet, il s'agit d'un chargement de X (Load X), en mode immédiat (#), de la valeur hexadécimale ($) 0000. Le contenu de X est donc initialisé à 0.

Nous vous rappelons que X est un registre 16 bits spécialement adapté aux calculs itératifs.

L'instruction **CLRA** dont le code machine est 4F en adressage implicite, met à zéro le contenu de l'accumulateur A. STA A $ 20, X donne l'ordre au microprocesseur de ranger le contenu de l'accumulateur A (c'est-à-dire 0) à l'adresse effective donnée par l'addition du contenu du registre d'index et du déplacement (ou « offset ») précisé avec l'instruction (ce déplacement vaut ici 20).

Le déplacement, toujours positif, est limité à un seul octet.

A l'adresse 0016, apparaît l'instruction **INCA, (Inc**rémentation de l'accumulateur **A)** qui ajoute 1 au contenu de A. Ceci peut être noté de la façon suivante :

$$(A) + 1 \rightarrow A$$

Cette instruction est suivie, ligne 0017, de **INX** donc d'une incrémentation du registre d'index.

Comme nous l'avons vu dans notre précédent article, le test par programme se fait à l'aide de deux instructions :

C P X et B N E

L'instruction **CPX** effectue la comparaison entre le contenu du Registre d'Index et une consigne précisée dans l'instruction (00DF pour notre exemple).

Rappelons que la comparaison effectue en réalité une soustraction « virtuelle » dont le résultat nul positionne l'indicateur d'état Z du registre des codes conditions, à 1.

Dans notre exemple, par incrémentations successives, le registre d'index contient 00DF, valeur que l'on vient comparer à la consigne 00DF. Le résultat nul positionne l'indicateur Z à 1.

L'instruction de test **BNE** (**B**ranch if **N**ot **E**qual) impose au microprocesseur un SAUT à l'instruction désignée par l'étiquette « LOOP » si Z = 0.

Dans le cas contraire, le microprocesseur continue en séquence et traite **SWI,** c'est-à-dire la fin du programme (**S**oft**W**are **I**nterruption).

Avez-vous deviné le rôle de ce programme ? Il s'agit bien sûr de ranger à des adresses successives, des nombres en ordre croissant **(fig. 2).**

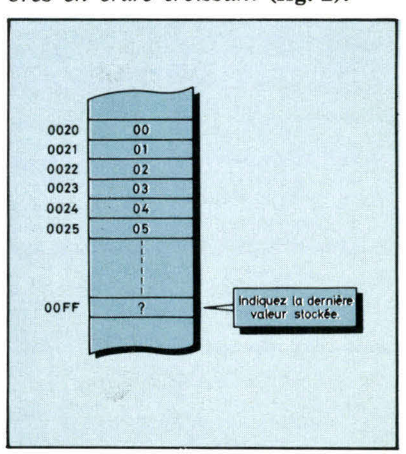


Fig. 2. – Les premiers nombres entiers sont rangés dans l'ordre croissant à partir de la case mémoire d'adresse 0020.

Deuxième exemple

Considérons deux tableaux TAB_1 et TAB_2 de 16 cases. Chaque case contient un nombre BCD (décimal codé binaire). On désire écrire un programme additionnant successivement les cases homologues des deux tableaux, les résultats BCD des additions étant rangés dans un tableau de mêmes dimensions baptisé TAB_3.

Essayons de résoudre ensemble ce problème. Pour cela, nous établissons le schéma de la **figure 3** en choisissant et en plaçant les adres-

Le code BCD
Rôle de l'instruction DAA

Le code BCD (Binaire Codé Décimal) permet de convertir directement en binaire **chaque** nombre décimal de 0 à 9.

Ainsi, un nombre à un chiffre est codé sur 4 bits, un nombre à 2 chiffres sur 8 bits...

Un octet représente donc en BCD 2 chiffres décimaux.

Vous trouverez ci-dessous le tableau d'équivalence : décimal, binaire, code BCD.

Décimal	Binaire	BCD	
0	0 0 0 0		0 0 0 0
1	0 0 0 1		0 0 0 1
2	0 0 1 0		0 0 1 0
3	0 0 1 1		0 0 1 1
4	0 1 0 0		0 1 0 0
5	0 1 0 1		0 1 0 1
6	0 1 1 0		0 1 1 0
7	0 1 1 1		0 1 1 1
8	1 0 0 0		1 0 0 0
9	1 0 0 1		1 0 0 1
10	1 0 1 0	0 0 0 1	0 0 0 0
11	1 0 1 1	0 0 0 1	0 0 0 1
12	1 1 0 0	0 0 0 1	0 0 1 0
13	1 1 0 1	0 0 0 1	0 0 1 1
,		1	3
,			
,			
,			
25 1	1 0 0 1	0 0 1 0	0 1 0 1
		2	5

Lors d'une addition de deux chiffres BCD, après exécution de l'instruction DAA, le résultat n'est pas exprimé en hexadécimal, mais bien en BCD. Clarifions ceci tout de suite à l'aide de l'exemple suivant :

09 ← BCD
+ 04 ← BCD
= 0D ← Valeur hexadécimale se trouvant dans un accumulateur
Après DAA = 13 ← Valeur traduite en BCD se trouvant dans le même accumulateur.

L'instruction DAA permet donc de travailler en BCD sans passer par le code hexadécimal.

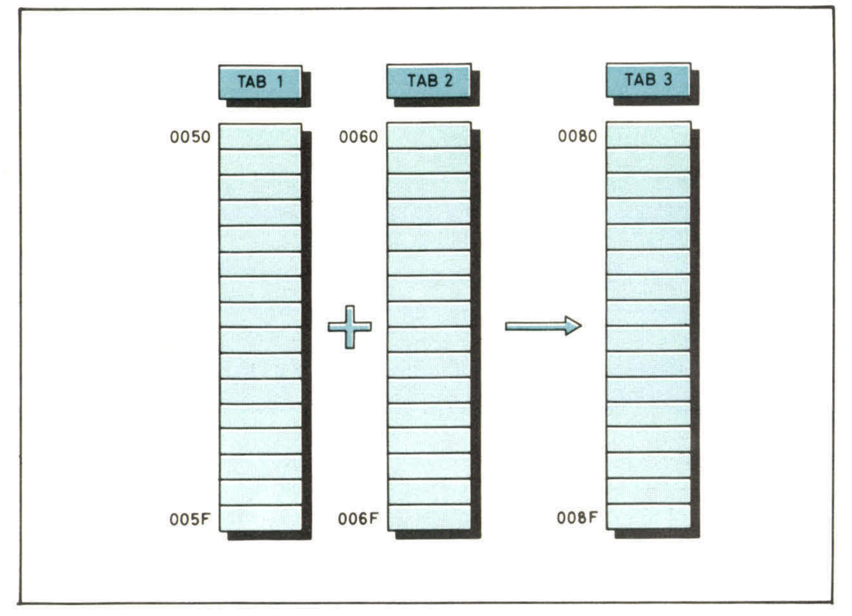


Fig. 3. – Le problème est posé...

ses de début et de fin de chaque tableau.

Le problème revient, en fait, à répéter 16 fois des instructions dites fondamentales qui sont :

- Charger un registre de travail avec le contenu de l'adresse désignée.
- Additionner à ce contenu une nouvelle case mémoire dont l'adresse est également désignée.
- Effectuer une correction décimale, c'est-à-dire employer l'instruction d'ajustement décimal DAA dont nous détaillerons l'action.
- Ranger le résultat en mémoire.

L'établissement du programme assembleur ne devrait plus maintenant vous poser de problèmes puisqu'il s'agit, mis à part l'ajustement décimal, d'instructions déjà étudiées. Le rôle de DAA est détaillé dans notre encadré.

Essayons de construire un premier algorithme de traitement.

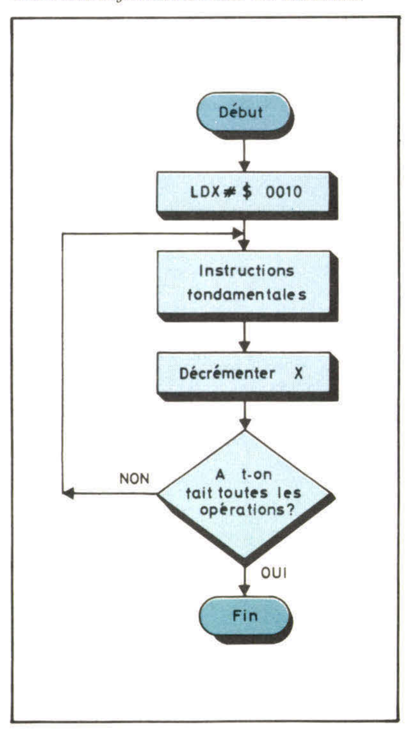
Puisqu'il s'agit de faire 16 calculs du même type, nous utiliserons le registre d'Index, en le chargeant avec la quantité 16 que nous codons en hexadécimal, c'est-à-dire 10_H. Pour chaque calcul effectué, le registre d'index X sera décrémenté **(fig. 4).**

Ceci nous conduit à l'organigramme de la **figure 5** et au programme de la **figure 6.**

Ce programme ne possède pas d'instruction de comparaison.

En effet, quand le registre d'index, par décrémentations successives, contiendra la quantité 0000 (après avoir effectué les 16 calculs), l'indicateur d'état Z sera égal à 1, ce qui entraînera, pour le microprocesseur, le traitement de

Fig. 4. – Pour chaque valeur de X, la série des instructions fondamentales est exécutée.



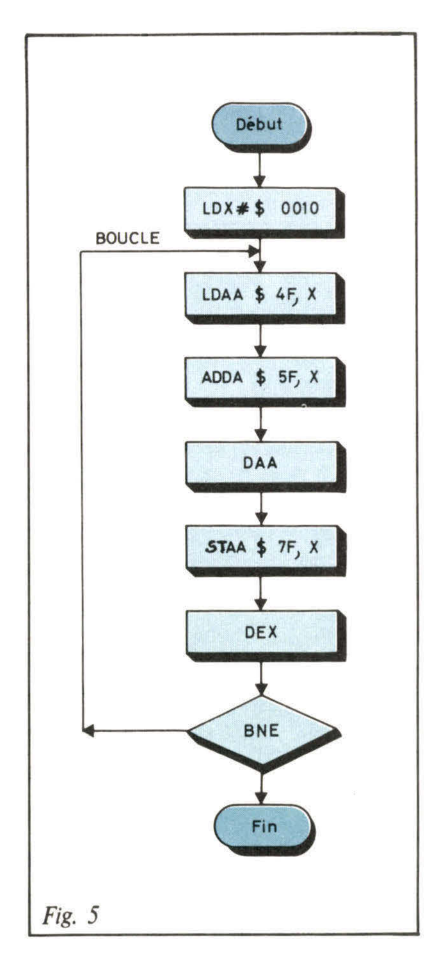


Fig. 5

Fig. 5. – Organigramme de traitement de l'addition des cases homologues de 2 tableaux.

Fig. 6. – Programme correspondant à l'organigramme de la figure 5.

Fig. 7. – Les 16 cases mémoires d'adresses 0000 à 0010 sont remises à 00.

Fig. 8. – Programme correspondant au schéma de la figure 7.

l'instruction suivante SWI (Interruption logicielle).

Nous conclurons cet article entièrement consacré à l'adressage indexé, par un programme **(fig. 7 et 8)** qui remet à zéro 16 cases mémoires d'adresse 0000 à 0010.

La première instruction LDX # $ FFEF initialise le registre d'index en le chargeant avec la quantité notée dans l'instruction.

Les instructions CLR $ 11, X et INX assurent la mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + FFEF, c'est-à-dire de 0000 à 11 + FFFF soit 0010.

Il suffit d'incrémenter le registre d'index une dernière fois (FFFF + 1 = 0000) pour assurer la sortie de la boucle **LOOP** en venant positionner l'indicateur d'état Z à 1. ■

P. JAULENT*

** P. Jaulent est ingénieur conférencier à la société de formation continue MAELIG.*

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # $ 0010	Initialisation du Registre
0011	00			d'Index
0012	10			
0013	A6	boucle	LDAA $ 4F, X	Charger A, avec le contenu
0014	4F			de l'adresse 4F + X
0015	AB		ADDA $ 5F, X	Additionner au contenu de A
0016	5F			le contenu de l'adresse 5F + X
0017	19		DAA	Correction décimale
0018	A7		STAA $ 7F, X	Ranger le contenu de A, à
0019	7F			l'adresse 7F + X
001A	09		DEX	Décrémenter le registre X
001B	26		BNE boucle	Test, si Z = 0 branchement
001C	F6			à l'étiquette (label) boucle
001D	3F		SWI	Interruption programmée

Fig. 6

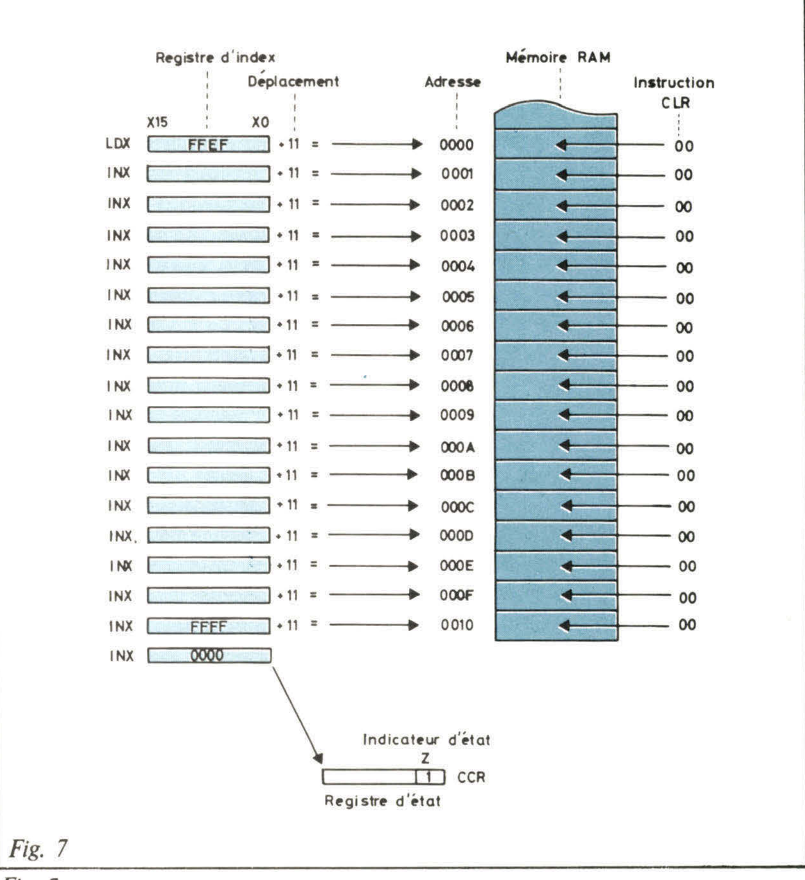
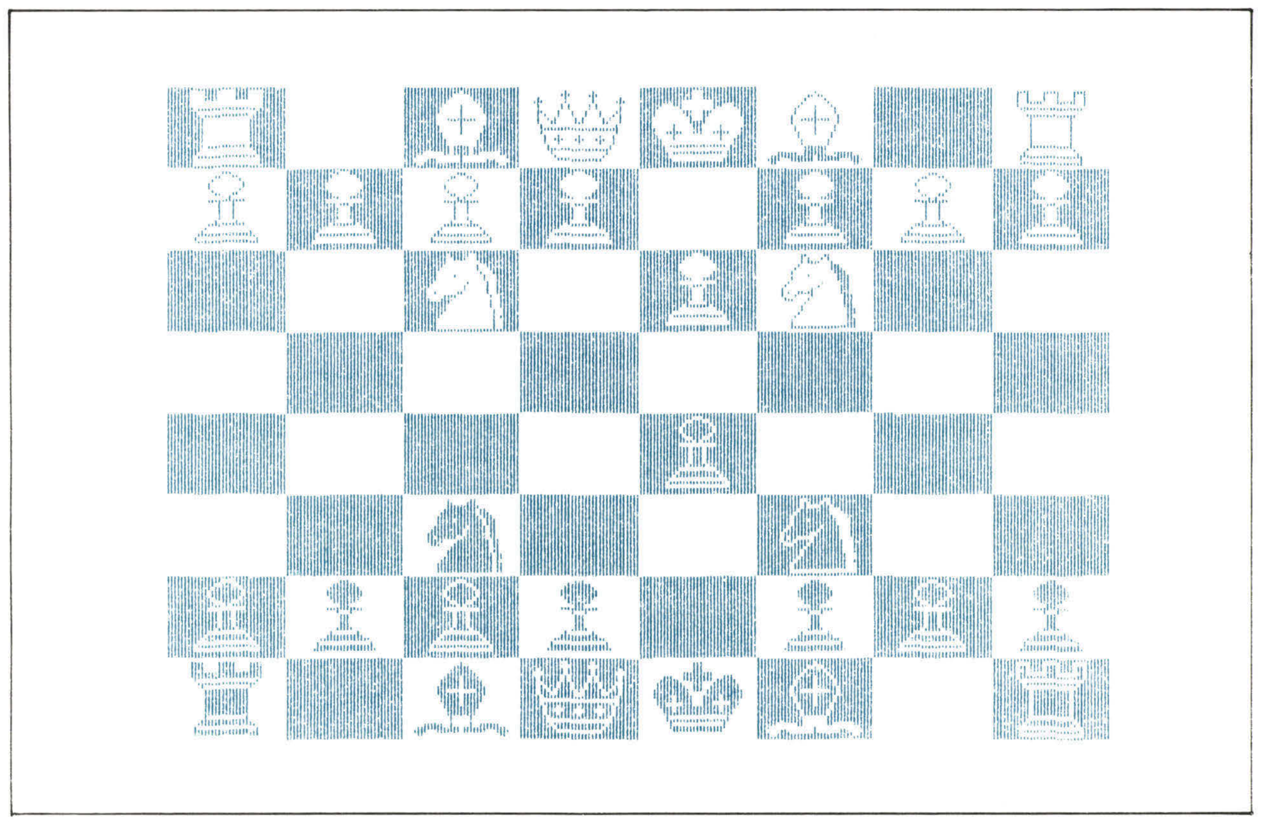


Fig. 7

Fig. 8

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0020	CE		LDX # $ FFEF	Initialisation du Registre d'Index
0021	FF			
0022	EF			
0023	6F	Loop	CLR $ 11, X	Mise à zéro des
0024	11			cases mémoires d'adresse 11 + X
0025	08		INX	Incrémenter le Registre d'Index
0026	26		BNE LOOP	Test, branchement à l'étiquette
0027	FB			LOOP si Z = 0
0028	3F		SWI	Interruption programmée

Sargon II : un programme d'échecs pour micro-ordinateurs



Représentation, par Sargon II, de l'échiquier (Doc. Sivéa).

Le 26 décembre 1979 eut lieu, à Montpellier, une grande première : la participation d'une machine à un tournoi d'échecs en France. L'introduction des programmes parmi des joueurs humains s'est déjà faite aux Etats-Unis avec notamment en 1976 la retentissante victoire de « Chess 4.5 » au championnat Open du Minnesota.

Un certain mystère entourait ce programme « Sargon II » fonctionnant sur Apple II, et bien peu de joueurs désiraient que le tirage au sort les désigne pour affronter devant un large public (Sargon II était l'attraction « numéro un » pour la grande masse des spectateurs) une petite cassette dont les pensées sont transmises sur un écran de télévision.

C'est finalement un joueur de Montauban, M. Mege, qui eut l'honneur de participer à la première partie officielle jouée en France contre une intelligence artificielle.

Le classement Elo de M. Mege est de 1 770 points. Rappelons qu'un débutant a environ 1 000 points, le champion du monde A. Karpov en a 2 720.

Chaque joueur avait 2 h 30 mn pour effectuer ses quarante premiers coups, pour avoir droit ensuite à seize coups à l'heure.

Un opérateur gérait le temps de réflexion de Sargon II en alternant la force III où Sargon II réfléchit environ deux minutes et la force IV où Sargon II répond en six minutes environ. Regardons la partie :

Blancs = Mege **Noirs = Sargon II**
1. E2-E4 E7-E5 2. G1-F3 B8-C6
3. F1-C4 F8-C5 4. B2-B4 C5-B4

5. C2-C3 B4-E7 6. D2-D4 E5-D4
7. C3-D4 G8-F6 8. F3-G5 D7-D5
9. E4-D5 F6-D5 10. D1-H5 G7-G6
11. H5-H4 E7-B4 12. C1-D2 D8-E7
13. H4-E4 E7-E4 14. G5-E4

(Diagramme 1)

Dans cette position Mege, extrêmement anxieux, fut soulagé par le coup de Sargon II :

14. C6-D4 ? (Mauvais, les Noirs perdent une pièce)
15. C4-D5 D4-C2 16. E1-D1 C2-A1
17. D2-B4 C8-G4 18. D1-C1 G4-E6
19. E4-F6 E8-D8 20. C6-B7 C7-C5
(Et non 20... A8-B8 21. H1-D1 suivi du mat)
21. B7-A8 C5-B4 22. C1-B2 D8-E7
23. F6-D5 E7-D6 24. D5-B4 H8-B8
25. B2-A1 B8-B4 26. B1-C3 B4-F4
27. G2-G3 F4-F5 28. A8-E4 F5-F2
29. E4-G6 F2-A2 30. C3-A2 F7-G6
31. A2-C3 A7-A5 32. A1-B2 D6-C7
33. H1-E1 E6-D7 34. E1-E7 H7-H6
35. E7-G7 G6-G5 36. G7-H7 A5-A4
37. H7-H6 C7-B7 38. C3-D5 G5-G4
39. H6-B6 B7-C8 40. D5-F6 C8-D8
41. F6-D7 D8-D7 42. B6-G6 D7-E7
43. G6-G4 E7-E6 44. H2-H4 A4-A3
45. B2-A3 E6-F5 46. G4-F4 F5-E6
47. H4-H5 E6-D5 48. H5-H6 D5-E6

49. H6-H7 E6-E5	50. H7-H8 E5-D6
51. H8-H5 D6-E6	52. H5-F7 E6-E5
53. F7-F6 E5-D5	54. F4-D4 D5-C5
55. F6-D6 C5-B5	56. D4-B4 B5-A5
57. D6-B6 Echec et Mat.	

Sargon II allait concéder une défaite encore plus nette à la deuxième ronde contre M. Carlucci (1 590).

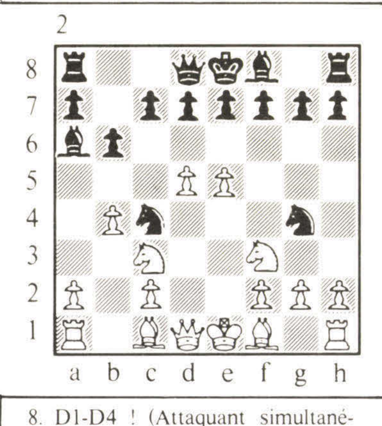
Puis, il perdit encore les troisième et quatrième parties contre des joueurs n'ayant pas non plus marqué le moindre point dans les rondes précédentes.

Enfin, le 29 décembre, l'événement que tout le monde attendait se produisit : Sargon II gagna :

Blancs = Sargon II	**Noirs = M. Tachon** (Non classé)
1. D2-D4 B8-C6	2. D4-D5 C6-A5
3. B1-C3 B7-B6	4. G1-F3 G8-F6
5. B2-B4 A5-C4	6. E2-E4 C8-A6
7. E4-E5 F6-G4	

(Diagramme 2)

2



8. D1-D4 ! (Attaquant simultanément les deux cavaliers. Sargon II, ici en force IV, ne laisse jamais passer ce genre de coups.)

8... E7-E6

9. F1-C4 B6-B5	10. C4-B5 A6-B5
11. C3-B5 D8-B8	12. D5-E6 F7-E6
13. D4-C4 C7-C6	14. B5-D6 F8-D6
15. E5-D6 B8-D6	16. C4-G4 E8-G8
17. C1-H6 F8-F7	18. E1-G1 E6-E5
19. H6-E3 F7-F6	20. A1-D1 D6-F8
21. D1-D7 F6-G6	22. G4-C4 G8-H8
23. F3-E5 F8-E8	24. E5-G6 E8-G6
25. D7-C7 A8-F8	26. E3-A7 H7-H5
27. A7-D4 H5-H4	28. D7-G7 G6-E4
29. G7-E7 et les Noirs abandonnèrent.	

La sixième ronde connut un incident. Le joueur désigné pour affronter Sargon II s'y refusa obstinément. Cet homme d'un certain âge ne voulait jouer que contre un humain et tous les arguments des organisateurs restèrent vains. Sargon II marquait un point par forfait.

Nouvelle surprise pour la dernière ronde : Sargon II attendit une heure l'arrivée de son adversaire (qui n'était pas au courant du fait qu'il jouerait contre une machine) et gagna encore par forfait.

Le score de 3 points sur 7 est donc plutôt flatteur pour Sargon II et je ne sais si les responsables des classements Elo français prendront en compte les deux victoires de Sargon II par forfait pour lui attribuer son total de points.

Tests sur Sargon II

Sargon II se présente sous forme de **cassette** ou de **disquette** au prix approximatif de 250 F. Bien entendu, il faut avoir à sa disposition un Apple II. (On peut aussi utiliser un TRS 80, mais le graphisme des pièces sur l'écran est tellement simplifié qu'on a un mal fou à les reconnaître.) Je dois au passage remercier la société SIVEA et M. Cleenewerck, son directeur, pour avoir mis à ma disposition ce micro-ordinateur.

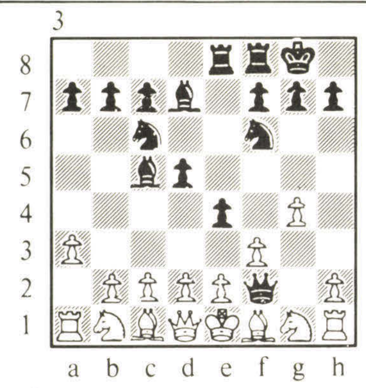
Une fois la disquette introduite, on voit apparaître les noms des auteurs du programme : un couple d'Américains : Don Spracklen, informaticien, et Kathe Spracklen, son épouse, joueuse d'échecs.

Sargon II possède sept niveaux de jeu : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Je choisis le niveau 0 (réponses instantanées de Sargon II) et les Blancs. Des figurines, aussi nettes que celles imprimées dans les bons livres d'échecs, apparurent, attendant mon premier coup. Je décidai de me faire « hara-kiri », test intéressant à poser aux machines, beaucoup d'entre elles ignorant vos coups suicidaires et jouant l'ouverture de manière classique, sans profiter immédiatement des occasions offertes. Je tapai 1. F2-F3. Le pion blanc clignota sur F2, disparut pour apparaître une case plus haut. Très joli. Trois secondes plus tard, le cavalier B8 clignota et sauta sur C6. Voici la partie :

1. F2-F3 B8-C6	2. G2-G4 G8-F6
3. A2-A3 D7-D5	4. A1-A2 C8-D7
5. A2-A1 E7-E5	6. A1-A2 F8-C5
7. A2-A1 E8-G8	8. A1-A2 D8-E7
9. A2-A1 A8-E8	10. A1-A2 E5-E4
11. A2-A1 E7-E5	12. A1-A2 E5-D4
13. A2-A1 D4-F2 Echec et Mat	

(Diagramme 3)

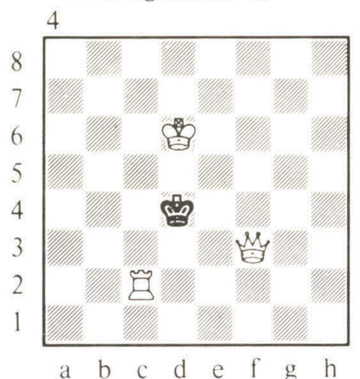
3



On remarquera aisément que le programme Sargon II fait grand cas de la centralisation des figures !

Comme pour les autres machines, la résolution des problèmes concrets (mat en n coups) représente le point fort de ce programme : **(diagramme 4)**.

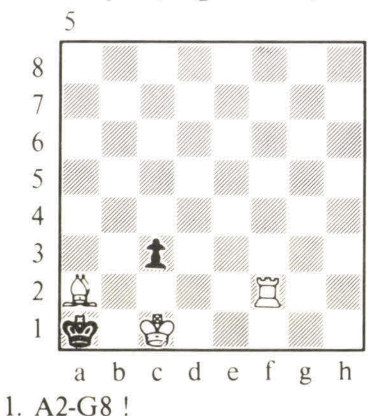
4



Trente secondes seulement furent nécessaires à Sargon II pour trouver : F3-H3.

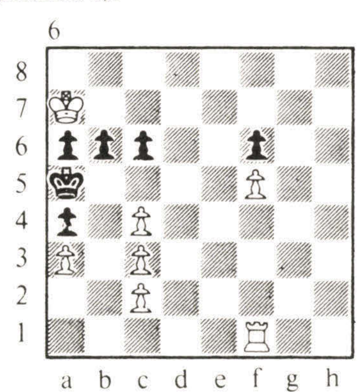
Une minute de réflexion suffit à Sargon II pour résoudre ce mat en 3 coups : **(diagramme 5).**

5



1. A2-G8 !

Puis, à tout hasard, j'essayai un « Mat en 4 coups ». Les autres machines vendues dans le commerce n'ont pas une profondeur de calcul suffisante pour trouver au-delà des « Mat en 3 coups » **(diagramme 6).**



Pendant sa réflexion, Sargon II affiche le coup auquel il pense. C'est ainsi qu'apparurent A7-B7, F1-B1, F1-E1, puis, vingt minutes après, la solution : F1-C1 ! Simultanément un « bip » retentit et « MATE IN 3 » s'afficha.

En effet, si 1... B6-B5 2. C4-C5 B5-B4 3. C3-B4 A5-B5 4. C2-C4 Mat, et si 1... C6-C5 2. C1-D1 B6-B5 3. D1-D5 B5-C4 4. D5-C5 Mat.

De même que le dernier de la série des « Chess Challenger », Sargon II sait jouer les finales simples Dame + Roi contre Roi et Tour + Roi contre Roi.

Conclusion

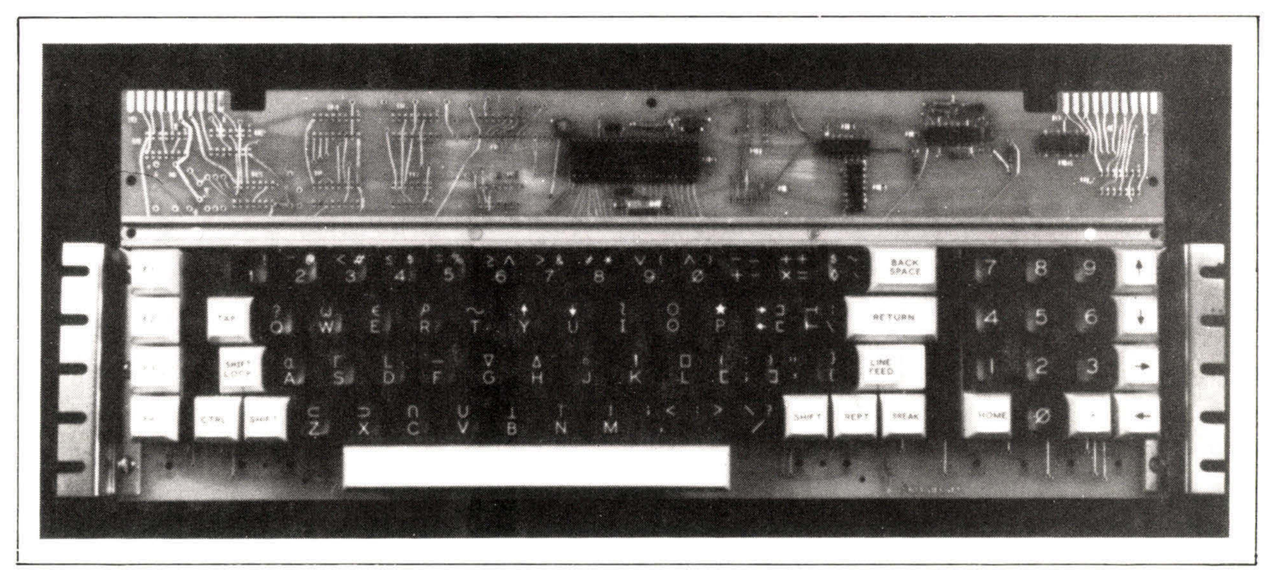
Si Sargon II n'est pas encore un programme capable d'inquiéter des joueurs humains en compétition, il me semble être le plus fort des programmes en vente, force surtout remarquable aux niveaux rapides 0 et 1. En tout état de cause, nous pourrons le vérifier au cours du prochain article puisque je ferai s'affronter entre elles toutes ces petites machines.

L'avantage du Sargon II réside surtout dans son rapport qualité (certaine) - prix (250 F). Par contre, son emploi est problématique pour les amateurs d'échecs puisqu'il est lié à la possession d'un micro-ordinateur. ■

Nicolas GIFFARD *

** Précisons, tout de même, que Nicolas Giffard était champion de France d'échecs en 1978.*

Présentation du langage APL



Un clavier APL du commerce (Doc. ISC).

Nous entamons ici l'examen détaillé des possibilités du langage APL dans une optique pratique.

Si APL se prête en effet très bien à des formulations mathématiques sophistiquées, cet aspect risque de rebuter un certain nombre de lecteurs peu familiers de ce genre de notations. C'est donc à eux que nous avons d'abord pensé dans cette série d'exposés. Les autres trouveront de remarquables présentations systématiques d'APL dans d'excellents ouvrages que nous fournirons prochainement en référence bibliographique.

Nous supposerons, pour la clarté de l'exposé, que nous disposons d'un micro-ordinateur APL dont le moyen de dialogue est soit un ensemble clavier-écran soit un terminal imprimant.

Une pression sur la touche « RETURN », qui a pour effet de communiquer à l'ordinateur le texte tapé au clavier, sera symbolisée par le signe ↵.

Les variables APL

Comme tous les autres langages, APL travaille sur des **variables** repérées chacune par son **nom** et dont le contenu, qui est un **objet** est susceptible de varier. Nous ne nous étendrons pas davantage sur cette notion elle-même qui est familière au lecteur de Micro-Systèmes. Voyons plutôt les règles qui régissent la définition des noms de variables, sachant que ce qui suit ne constitue pas une norme :

- le premier caractère doit être une lettre de l'alphabet ou le delta (Δ),
- les caractères suivants peuvent être :
  - — les lettres de l'alphabet (A à Z),
  - — les chiffres (0 à 9),
  - — les caractères delta et souligné (Δ et _) *,
- le nombre de caractères significatifs varie suivant la machine, 3 sur MCM, 77 sur IBM,
- un nom de variable ne peut pas contenir de blanc.

** Les règles concernant la validation des noms de variables pouvant varier d'un système à l'autre, il est préférable de les vérifier sur votre manuel d'utilisation.*

Voici quelques exemples de noms de variables autorisées et non autorisées :

Validés	Non validés
A	1 A
A 1 Δ	_ Δ _
Δ _ Δ	α A B
Δ Δ Δ	G / L
Δ _ _	∇ F Ø N C
X Y Z T	□ C R

Une variable représente n'importe quel type d'objet APL (chaîne de caractères, tableau, numérique...) sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre un signe spécial de reconnaissance ou d'opérer un dimensionnement initial. Dans la « présentation du langage APL » (Micro-Systèmes n° 10) nous n'avons travaillé que sur des numériques. Pour indiquer à l'ordinateur que le contenu de la variable est constitué de caractères, on place ces caractères entre quotes (') :

— A ← ' α ' signifie « la variable A contient le caractère α »

— A ← ' 1 ' signifie « la variable A contient le caractère 1 » et non pas le numérique 1 !

Pour bien percevoir la différence, exécutons sur l'ordinateur les opérations suivantes :

```
   A ← ' 1 '
   B ← 2
A + B ↵
```

L'ordinateur répond : DOMAIN ERROR (Erreur de domaine), message qui signifie dans le cas présent que l'on a commis l'erreur d'essayer d'additionner un caractère avec un numérique, opération qui n'a bien entendu aucun sens.

Les constantes APL

Ce sont soit des valeurs numériques soit des caractères. Les numériques peuvent être classés en plusieurs catégories :

- **Les entiers :** 12, 1047, ⁻72.

(On notera que le signe moins

est surélevé par rapport à la notation habituelle, ceci afin de le distinguer de **l'opérateur** « moins » que nous verrons plus loin. La différence tient dans le fait que le signe moins (¯) fait partie intégrante du nombre alors que l'opérateur moins (–) **s'applique** à ce nombre.

- **Les réels :** 1.115, ¯32.767.
- **Les nombres avec notation exponentielle :**

  2.12 8 signifie $2{,}12 \times 10^8$

  ¯1.045 ¯3 signifie $- 1{,}045 \times 10^{-3}$

Les constantes caractères, encore appelées constantes alphanumériques sont constituées de l'ensemble des signes susceptibles d'être formés au clavier.

Les **objets** APL que nous venons de voir sont les plus simples qui puissent exister puisqu'ils sont constitués d'un seul élément. L'une des facilités d'APL est de pouvoir regrouper plusieurs éléments et de les structurer d'une manière commode pour le traitement désiré.

Les vecteurs

Les vecteurs constituent la première sophistication permise par APL pour représenter les données. Nous allons en effet repérer par un nom, non plus une seule donnée, mais un ensemble cohérent de données, ce qui, par la suite, va nous permettre de travailler directement sur l'ensemble. C'est ainsi que nous définissons un **vecteur** des âges des élèves d'une classe par :

```
AGE ← 10 12 11 13 12 12 10 14 14 10
```

et un vecteur de caractères ou vecteur alphanumérique par :

```
MESSAGE ← 'BONJOUR? CA VA?'
```

(remarquez les quotes ')

Rappelons que pour connaître la **taille** du vecteur (le nombre d'éléments qui le constitue), nous employons l'opérateur ρ (rho)

```
      ρ AGE ↵ (return)
10
      ρ MESSAGE ↵
15
```

Autrement dit, le vecteur AGE comprend 10 éléments qui sont des nombres et le vecteur MESSAGE en contient 15 qui sont des caractères. APL donne bien sûr la possibilité d'accéder à chaque élément d'un vecteur. Ceci se fait par spécification d'index. L'extraction du 3e élément de AGE s'obtient par :

```
      AGE [3] ↵
11
```

On peut également extraire un sous-vecteur à partir d'un vecteur en spécifiant, au lieu d'un seul index, un vecteur d'index. Si nous tapons :

```
MESSAGE [2 3 12 13 14] ↵
```

on obtient la réponse

```
      ON VA
```

qui constitue un nouveau vecteur alphanumérique de 5 éléments, créé dynamiquement par la machine, c'est-à-dire au cours du calcul lui-même et auquel nous aurions d'ailleurs pu attribuer un nom.

Plus généralement, les index peuvent résulter eux-mêmes d'un calcul et il arrive fréquemment que l'on trouve entre crochets des expressions APL complexes.

Les tableaux à plusieurs dimensions

En plus des vecteurs, qui sont des tableaux à une dimension, APL permet de donner aux objets qu'il traite des structures à plusieurs dimensions.

Ce caractère multidimensionnel d'un objet peut provenir :

— soit d'une déclaration du programmeur,

— soit de l'action de certains opérateurs sur des vecteurs.

Nous nous occuperons de ce deuxième cas, qui met en jeu des notions plus complexes, plus loin dans la suite de ces exposés. Pour le moment, contentons-nous du premier cas qui est celui de la déclaration des dimensions par le programmeur. Ceci va nous permettre d'introduire par l'exemple une notion fondamentale en APL.

Nous venons de voir l'utilisation de l'opérateur ρ comme moyen de déterminer la taille d'un objet. On dit que dans ce cas que ρ est utilisé comme opérateur **monadique** en ce sens qu'il n'agit que sur un seul opérande.

Si nous écrivons maintenant :

```
CLASSE ← 2  5 ρ AGE
```

nous utilisons ρ comme opérateur **dyadique** puisqu'il met en jeu deux **opérandes,** l'un placé avant l'opérateur et l'autre après. Le premier opérande **2 5** indique que l'on veut structurer les données qui suivent l'opérateur sous la forme d'un tableau à **2 lignes** et **5 colonnes.**

La **figure 1** résume l'utilisation de l'opérateur ρ en opérateur monadique et en opérateur dyadique.

Si nous faisons maintenant :

```
      ρ CLASSE ↵
nous obtenons
            2  5
```

L'opérateur ρ appliqué à l'objet CLASSE indique qu'il s'agit d'un tableau de 2 lignes et de 5 colonnes.

Allons plus loin et faisons :

```
      ρρ CLASSE ↵
```

Nous appliquons l'opérateur ρ au résultat de ρ CLASSE, autrement dit au vecteur des dimensions de l'objet CLASSE. Dans notre exemple le résultat est 2 puisque le vecteur **2 5** possède 2 éléments. Cette double application de l'opérateur ρ nous a donné le **rang** de l'objet CLASSE.

La **figure 2** montre un résumé des dimensions et des rangs pour les différents objets rencontrés en APL.

Faisons le point...

Nous connaissons à présent les « matériaux » que nous allons mettre en œuvre : ce sont les objets APL.

Scalaires, vecteurs, tableaux, nous savons les définir et les repérer grâce à l'emploi de l'opérateur ρ sous deux formes différentes, la forme monadique (un seul opérande) et la forme dyadique (deux opérandes).

Nous commençons à savoir faire « fonctionner » une suite d'opérateurs APL sachant que le premier opérateur est celui le plus

à droite de l'expression et que le suivant est celui situé immédiatement à sa gauche.

ATTENTION : quelques débutants zélés ont parfois tendance à dire qu' « APL se lit de droite à gauche ». Non ! Ce sont les **opérateurs**, et eux seuls, qui s'appliquent en partant de la droite. Cette règle simple qui supprime tous les problèmes habituels de priorité entre opérateurs est pourtant celle sur laquelle trébuche le plus facilement le néophyte.

Les opérateurs scalaires

Après nous être étendus sur l'opérateur ρ en raison de son

OPERATEUR ρ			
	Monadique	**Dyadique**	
	Taille et rang	Sens	Restructuration
Exemple	ρ AGE *Taille du vecteur AGE*	Exemple	CLASSE ← 2 5 ρ AGE *AGE est à organiser sur 2 lignes et 5 colonnes*
Résultat	10	Résultat	10 12 11 13 12 12 10 14 14 10

Fig. 1. — L'opérateur ρ peut agir sur 1 opérande ou 2 opérandes, il est donc utilisé comme opérateur monadique et comme opérateur dyadique.

Fig. 2. — Les différents types d'objets rencontrés en APL avec leurs dimensions et leurs rangs.

Type de l'objet (∅ BJ)	**Dimensions (ρ ∅ BJ)**	**Rang (ρρ∅BJ)**
Scalaire (0,1, ..., ' A ', ...)	Pas de dimension	0
Vecteur	n éléments	1
Matrice	n lignes, p colonnes	2
« PAVÉ »	m plans, n lignes, p colonnes	3
Tableau multidimensionnel	a, b, c, ... p valeurs	p

Fig. 3. — Les opérateurs scalaires. Le même symbole peut désigner deux opérateurs différents suivant qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique.

LES OPERATEURS SCALAIRES					
Symbole	**monadique**	**dyadique**	**Symbole**	**monadique**	**dyadique**
+ plus	Identité + 14 12 1.13E4 ¯14.625 14 12 1.13E4 ¯14.625	Addition 6 2.15 ¯1E4 + ¯3 4 7 3 6.15 ¯9.993E3	∣ valeur absolue	Valeur absolue ∣ ¯7 0 6 ¯2.3 7 0 6 2.3	Reste de la division 4 ∣ 7 8 9 10 3 0 1 2
– moins	Opposé – 3 6 ¯12 ¯3 ¯6 12	Soustraction 2.44 6 ¯3 – 1 5 ¯7 1.44 1 4	! factorielle	Factorielle ! 0 1 2 3 4 1 1 2 6 24	Combinaisons C_n^p 2 ! 3 4 5 3 6 10
x croix	Signe de... x 3 62 ¯15 ¯1.5E6 0 1 1 ¯1 ¯1 0	Multiplication 3 2 6 X 1 0 ¯2 3 0 ¯12	O grand rond	pi fois O.5 1 2 1.5708 3.1416 6.2832	Fonctions trigonométriques Exemple : 1 O . 5 1 1.5 signifie « sinus de 0.5, 1 et 1,5 radians » Si A est l'objet auquel on applique la fonction, voici la liste des opérations trigonométriques possibles : 7 O A Tangente hyperbolique 6 O A Cosinus hyperbolique 5 O A Sinus hyperbolique 4 O A $\sqrt{1 + A^2}$ 3 O A Tangente 2 O A Cosinus 1 O A Sinus 0 O A $\sqrt{1 - A^2}$ ¯1 O A Arc sinus ¯2 O A Arc cosinus ¯3 O A Arc tangente ¯4 O A $\sqrt{A^2 - 1}$ ¯5 O A Arc sinus hyperbolique ¯6 O A Arc cosinus hyperbolique ¯7 O A Arc tangente hyperbolique
÷ divise	Inverse ÷ 3 4 .1 . 3333 . 25 10	Division 3 2 ¯7.44 ÷ 10 ¯2 9 . 3 ¯1 ¯.82667			
* astère	Exponentielle (e^x) * 1 2 3 2.7182 7.3886 20.0837	Puissance (x^y) 2 * 0 1 2 3 4 5 1 2 4 8 16 32			
⍟ logar.	Logarithme népérien ⍟ 1 2.7182 0 1	Logarithme de base X 2 ⍟ 1 2 4 8 16 0 1 2 3 4			
⌈ maximum	Arrondi supérieur ⌈ 7.25 ¯2.3 6 8 ¯2 6	Maximum ¯3 6 1 ⌈ 0 3 2 0 6 2			
⌊ minimum	Arrondi inférieur ⌊ 7.25 ¯2.3 6 7 ¯3 6	Minimum ¯3 6 1 ⌊ 0 3 2 ¯3 3 1			

importance pratique, nous allons enrichir notre arsenal d'opérateurs d'une variété appelée opérateurs scalaires. Nous avons déjà vu avec l'opérateur ρ, qu'APL utilise le même symbole pour désigner deux opérateurs différents suivant qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique, ceci afin de limiter le nombre de notations. Nous allons détailler l'exposé pour un opérateur scalaire et nous nous contenterons pour les autres de les décrire succinctement sous forme d'un tableau.

L'opérateur x

L'opérateur « **croix** » en monadique est l'opérateur « signe de... ».
Exemple :

```
      x3 ↵
1
      x¯7 ↵
¯1
      x0 ↵
0
```

Le résultat est 1,0 ou ¯1 suivant que le nombre est positif, nul ou négatif. Appliquons l'opérateur à un vecteur :

3.84 612 ¯27.6 ¯1.12E10

Le résultat est un vecteur de même dimension composé de 1, de 0 et ¯1

1 1 ¯1 ¯1

De même, si on applique l'opérateur « signe de » à un tableau à plusieurs dimensions, on obtient un tableau de même taille et de même rang composé de 1, de 0 et de ¯1.

Voyons maintenant l'utilisation de l'opérateur « croix » en dyadique. Nous retrouvons tout simplement la bonne vieille multiplication algébrique, généralisée à des objets APL :

1 4 5 x ¯3 2 0 ↵

donne ¯3 8 0

Les éléments du premier vecteur sont multipliés avec les termes correspondants du second vecteur. Ceci suppose bien entendu que les tailles soient identiques.

Si nous tapons par exemple :

1 4 5 x ¯3 2 ↵

L'ordinateur nous renvoie le message : LENGTH ERROR (Erreur de longueur). Une exception à signaler toutefois ; les tailles des objets peuvent être différentes à condition que l'un d'eux soit un **scalaire.** L'opération suivante est tout à fait valable :

```
3  x  1  7  ¯3 ↵
3  21  ¯9
```

Cette exception est tolérable car il ne peut pas y avoir d'ambiguïté sur le sens de l'opération que l'on veut effectuer à savoir multiplier par 3 chacun des termes du vecteur 1 7 ¯3.

Pour les autres opérateurs scalaires, nous nous sommes contentés, pour progresser plus vite, d'une présentation en tableau, sachant que toutes les règles d'utilisation présentées dans le cas de l'opérateur « croix » sont rigoureusement valables pour tous les autres opérateurs scalaires **(fig. 3).**

Des exemples...

Pour bien nous familiariser avec les opérateurs d'une part et leur manipulation d'autre part, voici quelques exemples détaillés :

I Soit l'expression :

1 O O 0.5 1 1.5

En partant de la droite nous rencontrons l'opérateur O utilisé en monadique : il n'y a pas d'opérande à gauche mais un opérateur. Ceci nous crée un vecteur V : 0 π/2 π 3π/2 :

1 O $\underbrace{\text{O } 0 .5\ 1\ 1.5}$
V
1 O $\underbrace{0\ \pi/2\ \pi\ 3\pi/2}$

Nous retrouvons ensuite l'opérateur utilisé cette fois en dyadique : 1 O V ; autrement dit, nous cherchons le sinus de chaque élément du vecteur V. La réponse est donc un vecteur représentant les sinus soit : 0 1 0 ¯1.

II Nous cherchons à constituer un vecteur V dont le 1er élément soit la circonférence d'un cercle de rayon R = 7, soit 2 π R et le deuxième élément la surface de ce cercle soit πx7x7. En exprimant que ce vecteur est « pi fois 7 que multiplie le vecteur 2 7 », nous pouvons écrire :

V ← O 7 x 2 7

III Le théorème de Fermat affirme que les nombres $2^{2^N} + 1$ sont premiers. Nous voulons faire calculer les cinq premiers nombres de Fermat à l'ordinateur.

— Nous élevons 2 aux différentes puissances de 1 à 5.

2 * 1 2 3 4 5 (2^N)

— Nous élevons 2 aux nouvelles puissances que nous venons de calculer

2 * 2 * 1 2 3 4 5

— Nous ajoutons 1

1 + 2 * 2 * 1 2 3 4 5

■

C. DUIGOU

Et voici soumis à votre sagacité quelques petits problèmes que vous pourrez toujours essayer de traiter à la main en attendant de disposer de votre micro APL. Bon courage et rendez-vous dans le prochain numéro de Micro-Systèmes pour la solution et pour la suite d'APL avec de nouveaux opérateurs.

1. Soit un vecteur A ← 10 11 ¯4 1.25E¯7. Quelles sont les valeurs de 1 + ρ A et de ρ A + 1 ?
2. Donnez en APL les valeurs des racines de l'équation du second degré $AX^2 + BX + C = 0$ qui sont, on le rappelle :

$$\frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

3. Ecrivez l'expression qui donne un vecteur dont les éléments sont le sinus, le cosinus et la tangente de l'angle π/7.

LE MICRO-ORDINATEUR DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE

apple II™

- Basic Etendu - Pascal - Assembleur
- Mémoire de masse à mini floppys disques 116 Kb
- Visualisation alphanumérique (24 lignes - 40 colonnes) et graphique basse et haute résolution (280 × 192 points).
- Noir et blanc et couleur
- Nombreuses cartes d'interface (Timer, IEEE 488, Série, Parallèle, Processeur arithmétique rapide, carte PROM, CAD, CDA, etc).

L'ensemble comprenant :

- 1 APPLE II PLUS 48 Kb RAM
- 1 Unité de Mini Floppy Disques 116 Kb
- 1 Ecran de visualisation N et B alphanumérique et graphique 9 pouces
- 1 Imprimante alphanumérique et graphique HARD COPY AXIOM 820

17 950 Francs H.T.

- Option instrumentation scientifique
  Carte IEEE 488 - GPIB

1 800 Francs H.T.

SYMAG

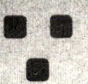
SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13, rue de la République / 38000 GRENOBLE
Téléphone (76) 54.57.26 et (76) 54.45.62

Pour plus de précision cerclez la référence 149 du « Service Lecteurs »

GROUPE DE CENTRALIENS SPÉCIALISÉ EN MICRO-INFORMATIQUE

- **Analyse votre problème.**
  (Gestion, stock, facturation, comptabilité)
- **Réalise un programme «sur mesure».**
- **L'implante sur le micro-ordinateur approprié**
- **Organise sa mise en route dans votre entreprise.**
- **Forme votre personnel à l'exploitation du système.**

SOCIETE PARISIENNE D'ETUDE EN MICRO-INFORMATIQUE



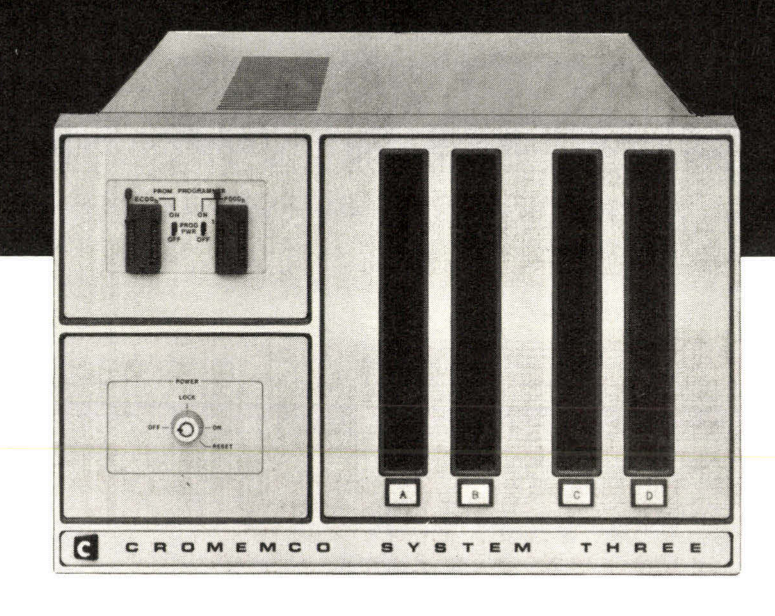
SPEMI

Siège:
135 rue d'Alèsia
75014 PARIS
Tél. (1) 543 85 69

Bureau:
Exposition et démonstration
62-66, rue Amelot 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

Pour plus de précision cerclez la référence 150 du « Service Lecteurs »

ENFIN UN VRAI SYSTEME D'EXPLOITATION POUR MICRO-ORDINATEURS



PEPS

MULTI-UTILISATEURS

- 1 à 7 postes de travail

MULTI-LANGAGES

Chaque poste peut travailler dans un langage différent BASIC, COBOL, FORTRAN etc...

MULTI-TACHES

Chaque poste peut lancer plusieurs tâches selon un ordre de priorité

TEMPS PARTAGÉ

Chaque tâche se voit affecter une priorité d'exécution, le système se chargeant totalement de la gestion des interruptions

PROTECTION DES FICHIERS

Les fichiers peuvent être partagés par les différents postes de travail avec des sécurités d'accès

SÉCURITÉ D'EXPLOITATION

Un mot de passe est nécessaire pour se connecter au système

GALLUS
Data Systems
4 rue Euler 75008 PARIS
Tél. 720 77 30

Pour plus de précision cerclez la référence 151 du « Service Lecteurs »

Introduction à l'étude des circuits digitaux

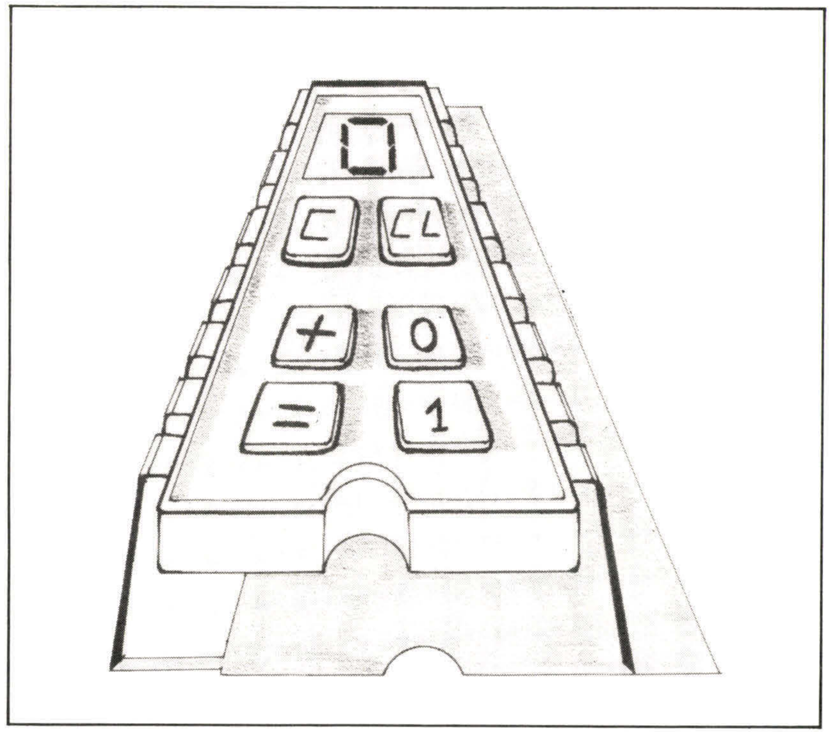
Les circuits arithmétiques

Dans notre précédent numéro, nous avons étudié les principales opérations logiques rencontrées dans les micro-ordinateurs. Mais, ceux-ci peuvent aussi effectuer des opérations arithmétiques telles que des additions, soustractions, multiplications ou divisions.

Généralement, pour la majorité des microprocesseurs, seules l'addition et la soustraction sont « câblées » et font partie intégrante de leurs jeux d'instructions.

Les opérations de multiplication et de division se réalisent alors par programme. C'est là une dualité courante en micro-informatique : logiciel et matériel sont complémentaires ; les tâches qui ne sont pas prises en charge par l'un, le sont par l'autre. Le choix résulte alors d'un compromis judicieux, adopté par les concepteurs de systèmes.

Nous allons donc aborder, ici, la façon dont sont réalisés ces circuits arithmétiques en détaillant plus particulièrement un circuit de base baptisé « demi-additionneur ».



Un additionneur binaire...

Les additionneurs

Avant d'aborder l'étude de ces circuits, il n'est peut être pas inutile de rappeler brièvement ce qu'est un nombre binaire *.

Un nombre binaire est constitué d'une suite de bits (moments binaires) dont la valeur est **0** ou **1**.

Le nombre de bits utilisé caractérise la longueur d'un mot binaire. La grande majorité des microprocesseurs traitent des mots de 8 bits.

Les premiers microprocesseurs étaient dotés de mots de 4 bits seulement et désormais les microprocesseurs 16 bits commencent à s'imposer sur le marché.

Les circuits que nous allons étudier n'effectuent l'addition que sur un seul bit.

Pour effectuer l'addition de deux mots, on peut disposer autant d'additionneurs en parallèle qu'il y a de bits dans le mot complet : c'est la technique des additionneurs en parallèle. Très rapide à l'exécution, cette technique nécessite un grand nombre d'éléments.

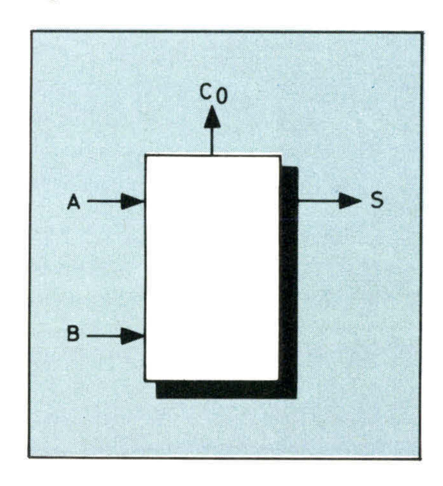
* *Voir Micro-Systèmes nº 7 « Introduction au langage machine – Les systèmes de numération », page 17.*

Une autre technique, moins rapide que la précédente, consiste à n'utiliser qu'un seul circuit additionneur et à présenter successivement chacun des bits à ajouter aux entrées de cet unique additionneur ; il s'agit, dans ce cas, d'un additionneur série.

Le demi-additionneur

Le circuit de la **figure 1** effectue la somme de deux bits **A** et **B**.

Fig. 1. — Le demi-additionneur.



Nous appellerons le résultat obtenu **S** et la retenue éventuellement engendrée par cette addition **C_0 (carry out).** Cet étage porte le nom de demi-additionneur car il ne tient pas compte d'une retenue initiale pouvant provenir de l'addition des bits de rang inférieur. Celle-ci sera prise en compte lors de l'étude de l'additionneur complet.

Etudions maintenant en détail cet étage demi-additionneur.

Pour cela établissons la table de vérité donnant la somme **S** et la retenue **C_0** obtenues après addition des bits **A** et **B**.

Cette table de vérité est la suivante :

A	B	S	C_0
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Dans les deux colonnes de gauche, figurent les différentes combinaisons que peuvent prendre les deux entrées **A** et **B**.

Deux techniques permettent d'effectuer l'addition de deux mots binaires : les additionneurs en parallèle et l'additionneur série.

La troisième colonne indique la valeur de leur somme **S** et la quatrième, la valeur de la retenue engendrée par cette addition.

La dernière ligne nous donne bien comme résultat **S = 0** et **C_o = 1.** En effet, le résultat **S se lit sur un seul bit** et la retenue prend la valeur **1.**

1 + 1 = 1 0
Retenue ↗ ↖ **Résultat**

Un coup d'œil à la table de vérité nous permet de constater que :

S vaut **1**

- quand **A = 0 et B = 1**

ou

- quand **A = 1 et B = 0**

Nous pouvons donc écrire que

$$S = \overline{A} . B + A . \overline{B}$$

Tout le monde reconnaît là l'opérateur **OU** exclusif déjà étudié

$$S = A \oplus B$$

D'autre part, toujours à la vue de la table nous constatons que la retenue C_o vaut **1** quand, et seulement quand, **A** et **B** valent **1.**

Donc, nous pouvons écrire que $C_o = A . B$

Pour nous résumer :

$S = A \oplus B$
$C_o = A . B$

Ces deux équations nous permettent d'aboutir au schéma d'un demi-additionneur de la **figure 2.**

L'additionneur complet

Le demi-additionneur permet uniquement d'effectuer la somme de deux bits isolés. Pour additionner deux mots binaires complets, il faut tenir compte, lorsque l'on ajoute les deux bits de rang **n**, de la retenue éventuellement engendrée lors de l'addition des deux bits de rang **n — 1.** Pour les bits de rang **n**, cette retenue correspond à une retenue entrante dont il faut tenir compte lors de l'addition de **A** et **B.**

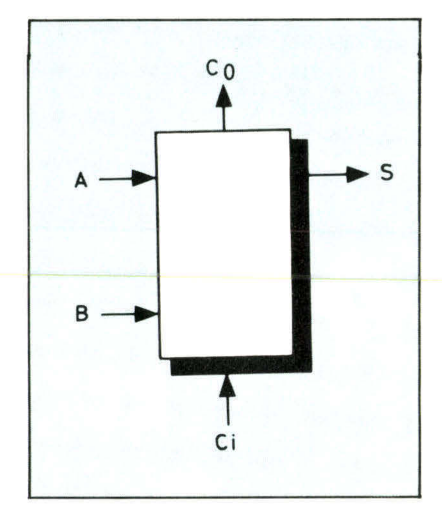


Fig. 3. — L'additionneur complet.

Cette retenue entrante est noté **C_i (carry in)** sur le schéma de la **figure 3.**

Etablissons maintenant la table de vérité de l'additionneur complet comme nous l'avons déjà fait lors de l'étude de l'étage demi-additionneur :

A	B	C_i	S	C_o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Ce qui nous donne :

$$S = \overline{A} . \overline{B} . C_i + \overline{A} . B . \overline{C_i} + A . \overline{B} . \overline{C_i} + A . B . C_i$$

et

$$C_o = \overline{A} . B . C_i + A . \overline{B} . C_i + A . B . \overline{C_i} + A . B . C_i$$

Ces deux expressions, après une simplification dont l'étude sort du cadre de cet article, nous conduisent au schéma de l'additionneur complet de la **figure 4.** Nous constatons qu'un additionneur est constitué de deux demi-additionneurs et d'une porte **OU** (d'où une nouvelle justification de l'appellation « demi-additionneur »).

Bien entendu une étude similaire des circuits soustracteurs peut être menée. La méthode est identique, le schéma d'un soustracteur peut être déduit de sa table de vérité. ■

Fig. 2. — Schéma (logigramme) d'un demi-additionneur.

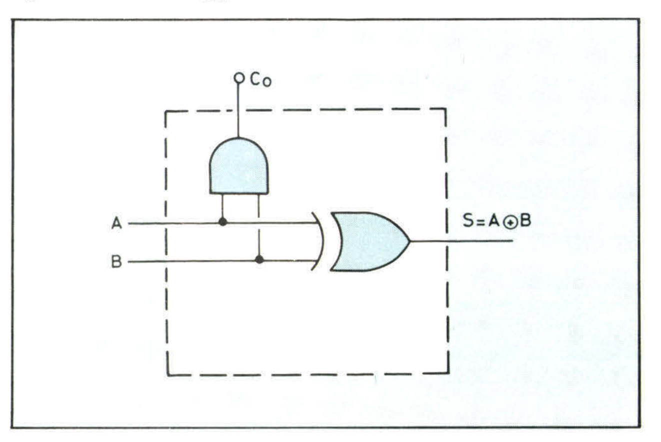
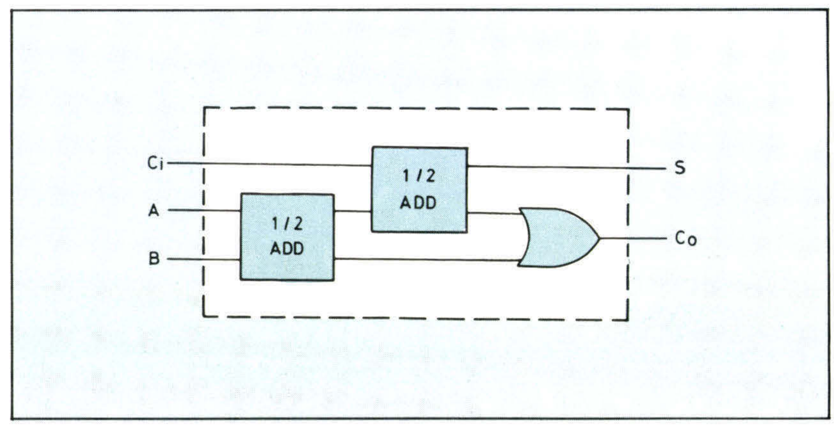


Fig. 4. — Logigramme d'un additionneur complet.



microprocesseurs : les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2
- Microprocesseur 6800
- Interface K7, clavier et afficheurs HEXA
- 16 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles

Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'automatismes.
Il est livré avec une abondante documentation. De plus, nous avons disponibles toutes les extensions pour transformer le Kit D2 en un véritable outil de travail professionnel.
Le Kit complet, monté, testé, garanti en état de marche . . . . 2.000,00 F TTC

Extensions pour le Kit D2
Carte de visualisation Sescosem-Efcis
16 lignes de 64 caractères.
Cette carte comprend tous les circuits, un processeur spécialisé : le SFF 96364, la mémoire d'écran et les interfaces d'entrée-sorties, ce qui fait qu'elle est entièrement autonome et peut se raccorder à n'importe quel autre système.
- transmission RS 232 de 110 à 1200 bands
- entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
- sortie vidéo et synchro

La carte montée et testée . . . 1.411,20 F TTC

Kit Extension Nº 1
Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble vous permettra de dialoguer avec un terminal Vidéo en RS 232 (carte de visualisation Sescosem-Efcis par exemple). Il y a également les amplis de bus ce qui permet de rajouter d'autres cartes.
Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les supports, prise, etc... ainsi qu'une notice très détaillée et une cassette de test avec listing.
L'ensemble. . . . . 346,73 F TTC

KIT d'initiation au PIA
Pour tous ceux qui voudraient bien se servir du 2e PIA du KIT D2 !
Le KIT se compose de 8 interrupteurs, 8 leds, 1 plaquette de câblage, 1 connecteur etc... mais surtout des explications, **1 cassette de programmes** avec listing et notice.
Prix TTC . . . . 250 F TTC

Carte fond de panier pour Kit D2 prévue pour 8 connecteurs.
Livrée nue, non percée, avec notice 176,40 F TTC
Le connecteur pour carte fond de panier (contacts dorés) . . . . **64,70 F TTC**

Carte Basic
Carte 4K RAM plus 8K BASIC III spécial pour Kit D2
Basic étendu très performant calcul 9 chiffres plus 2 exposant
Montée, testée, avec notice . . 2.000,00 F TTC

SELFCOBUG III
Moniteur de mise au point de programmes en HEXA sur visu et imprimante à partir du KIT D2. Il se compose de 5 REPROM 2708 + 1 notice détaillée. Selfcobug III travaille EN DIALOGUE avec l'opérateur et est beaucoup plus performant et plus simple à la fois que la plupart des autres moniteurs.
Il a 25 commandes actives et 9 sous-programmes sont à la disposition de l'utilisateur.
De plus, il gère le PROGRAMMATEUR DE 2708 de M.P.U.
SELFCOBUG III est bien entendu en français.
Prix TTC . . . . 809,08 TTC

Clavier ASCII
Haute fiabilité avec toutes les fonctions de contrôle.
Version professionnelle. . . . . 1.038,41 F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800 en qualité professionnelle exclusivement :

SFF 9-6800 (MPU)	**74,09 F TTC**
SFF 9-6802 (MPU)	**116,42 F TTC**
SFF 9-6810 (RAM)	**34,93 F TTC**
SFF 9-6821 (PIA)	**40,22 F TTC**
SFF 9-6850 (ACIA)	**32,81 F TTC**
SFF 9-6871 1 Mhz (HORL.)	**168,29 F TTC**
SFF 9-6880 (AMPLI)	**18,53 F TTC**
SFF 9-6887 (AMPLI)	**18,89 F TTC**
SFF 9-6364 (VISU)	**190,51 F TTC**
SFF 71708K (REPROM)	**107,96 F TTC**



Micro-ordinateur PET 2001 8K RAM avec petit clavier d'origine et magnéto K7 incorporé
Disponible sur stock . . . . . . 6.640,00 F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand clavier professionnel . . . . . . **7.110,00 F TTC**

Kit Extension RAM 32K. . . . **4.493,00 F TTC**
Double Floppy/400K au total !
. . . . **12.210,00 F TTC**

Clavier professionnel pour PET 2001
Livré avec cache. . . . . 1.700,00 F TTC

Micro-ordinateur CBM 3032
. . . . **9.930,00 F TTC**
Extension Floppy/800K au total !
. . . . **15.996,00 F TTC**

Imprimante mod. 779
livrée avec option tracteur et panier
- 80 colonnes sur papier normal
- impression d'un original plus copies

. . . . **9.985,00 F TTC**
- Interface PET . . . . **984,00 F TTC**

Outil de développement SWTPC de MPU
Pour applications professionnelles en 6800. Logiciels ultra-performants ENTIEREMENT EN FRANÇAIS spécial pour non-informaticiens étudiant des automatismes industriels.
Nouveau : unité centrale 6809
Devis gratuit : nous consulter S.V.P.

Egalement disponible pour Kit D2
- **Editeur-assembleur**
- **Carte RAM**
- **Programmateur de Reprom MPU**
- **Effaceur de Reprom MPU**

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO au même format que les piles !
Format R6 1,2 V 450mA/h les 4
. . . . **43,28 F TTC**
Format R14 1,2 V 1200mA/h les 2
. . . . **48,22 F TTC**
Format R20 1,2 V 1200mA/h les 2
. . . . **52,92 F TTC**
Format petite pile 9 V 7,2V 75mA/h
la pièce . . . . **56,45 F TTC**
Chargeurs
NC 450 pour format R6 . . . . . . **30,58 F TTC**
NC 1200 pour formats R6/R14/R20
. . . . **69,38 F TTC**
NC 75P pour format pile 9 V . . . **45,86 F TTC**

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande.
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance.
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et la gratuité des devis. Pour le crédit, nous consulter.
- Selfco 31, rue du Fossé-des-Treize 67000 STRASBOURG - Tél. (88) 22.08.88 Télex : SELFCO 890 706 F

commandez aujourd'hui même !

Bon de Commande
ou pour recevoir gratuitement une documentation

retournez ce bon dûment rempli à SELFCO - 31, rue du Fossé-des-Treize - 67000 Strasbourg

☐ documentation
Oui, je désire recevoir, sans engagement de ma part, la documentation concernant les produits suivants :
. . . .
. . . .

Nom : . . . .
(Société) : . . . .
Adresse : . . . .
. . . .
. . . .
Code postal : . . . . Tél : . . . .

Signature :
(commande seulement)

SELFCO

☐ commande
Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre les produits suivants :

Quant	Désignation	Prix

frais de port et d'emballage* ☐
montant de la commande ☐

☐ chèque joint
☐ contre-remboursement (+ frais)

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une participation aux frais de port et d'emballage est facturée en sus aux conditions suivantes:
* ● matériel Boutique Selfcoprocesseur + 20 F
● micro-ordinateurs + 50 F
● matériel Sanyo + 5 F

Pour plus de précision cerclez la référence 152 du « Service Lecteurs »

 Pour plus de précision cerclez la référence 153 du « Service Lecteurs »

Le compte est bon

LISTING DU PROGRAMME

```
0100 REM *** LE CØMPTE EST BØN ***
0110 REM CØPYRIGHT MICRØ-SYSTEMES
0120 REM
0130 PRINT :PRINT:PRINT
0140 PRINT TAB(20);"LE CØMPTE EST BØN"
0150 PRINT :PRINT
0160 PRINT "EN CØMBINANT 6 NØMBRES AVEC"
0170 PRINT "LES 4 ØPERATIØNS  + - * /"
0180 PRINT "VØUS DEVEZ VØUS APPRØCHER LE PLUS PØSSIBLE"
0190 PRINT "DU RESULTAT QUI EST AFFICHE"
0200 PRINT :PRINT
0210 PRINT "      BØNNE CHANCE  !!"
0220 PRINT :PRINT
0230 INPUT "NØM DU IER  JØUEUR ",N$(1)
0240 INPUT "NØM DU 2EME JØUEUR ",N$(2)
0250 PRINT :PRINT
0260 PRINT "ATTENTIØN, LE JEU CØMMENCE"
0270  T(1)=0:T(2)=0:REM TØTAUX DES JØUEURS
0280  U=0:REM NØMBRE DE CØUPS JØUES
0290  M=INT(RND*2+1):REM CHØISIT QUI CØMMENCE
0300 PRINT
0310 REM BØUCLE DES CØUPS
0320 PRINT :R=0
0330 GØSUB 1010 : REM TIRE LES 6 NØMBRES
0340 FØR J=1 TØ 90
0350 FØR K=1 TØ 100:NEXT K
0360 NEXT J
0370  M1=M
0380  M2=M+1
0390 IF M2=3 THEN M2=1
0395 PRINT CHR$(7);
0400 PRINT N$(M1);" VØTRE SCØRE ";
0410 INPUT S(M1)
0420 IF S(M1)<>R THEN 440
0430  Z=6:GØTØ 520
0440 PRINT N$(M2);" VØTRE SCØRE ";
0450 INPUT S(M2)
0460 IF S(M2)<>R THEN 480
0470  Z=6:M1=M2:GØTØ 520
0480  D1=ABS(R-S(M1))
0490  D2=ABS(R-S(M2))
0500 IF D2<D1 THEN M1=M2
0510  Z=4
0520  T(M1)=T(M1)+Z
0530 PRINT N$(M1);" REMPØRTE ";
0540 PRINT Z;" PØINTS"
0545 IF Z<6 THEN GØSUB 2010
0550 PRINT
0560 PRINT TAB(10);"    TØTAUX"
0570 PRINT N$(1);" : ";T(1);" PØINTS"
0580 PRINT N$(2);" : ";T(2);" PØINTS"
0590  U=U+1
0600  M=M+1:IF M>2 THEN M=1
0610 IF U<12 THEN 330
0620 PRINT :PRINT
0630 IF T(1)<>T(2) THEN 670
0640 PRINT "EGALITE : ";
0650 PRINT T(1);" PØINTS CHACUN"
0660 GØTØ 9000
0670 IF T(1)>T(2) THEN PRINT N$(1); : GØTØ 690
0680 PRINT N$(2);
0690 PRINT "REMPØRTE CETTE PARTIE  !!"
0700 GØTØ 9000
1000 REM CHØIX DES 6 NØMRES
1010 FØR J=1 TØ 6
1020  C=INT(RND*16+1)
1030 IF C<11 THEN 1110
1040 ØN (C-10) GØTØ 1050,1060,1070,1080,1090,1100
1050  C=15:GØTØ 1110
1060  C=20:GØTØ 1110
1070  C=25:GØTØ 1110
1080  C=50:GØTØ 1110
1090  C=75:GØTØ 1110
1100  C=100
1110  C(J)=C
1120  P=INT(RND*4)
1130 ØN (P+1) GØTØ 1150,1170,1200,1250
1140 REM ADDITIØN
1150  R=R+C:GØTØ 1290
1160 REM SØUSTRACTIØN
1170 IF C>=R THEN 1120
1180  R=R-C:GØTØ 1290
1190 REM MULTIPLICATIØN
1200 IF J=1 THEN 1120
1210 IF C=1 THEN 1120
1220 IF R*C>=1000 THEN 1120
1230  R=R*C:GØTØ 1290
1240 REM DIVISIØN
1250 IF J=1 THEN 1120
1260 IF C=1 THEN 1120
1270 IF INT(R/C)<>R/C THEN 1120
1280  R=R/C
1290  P(J)=P:NEXT J
1300 PRINT "RESULTAT : ";R
1310 FØR J=1 TØ 6
1320  D(J)=C(J):NEXT J
1330  F=0
1340 FØR J=1 TØ 5
1350 IF D(J)<=D(J+1) THEN 1390
1360  F=D(J)
1370  D(J)=D(J+1)
1380  D(J+1)=F
1390 NEXT J
1400 IF F>0 THEN 1330
1405 PRINT "LES 6 NØMBRES :";
1410 FØR J=1 TØ 6
1420 PRINT D(J);" ";
1430 NEXT J
1440 PRINT :PRINT
1450 RETURN
2000 REM AFFICHAGE DE LA SØLUTIØN
2010 PRINT "VØUS DEVIEZ TRØUVER : "
2020  F=0
2030 FØR J=3 TØ 6
2040 IF P(J)>1 THEN F=F+1
2050 NEXT J
2060 IF F=0 THEN 2100
2070 FØR J=1 TØ F
2080 PRINT "(";
2090 NEXT J
2100 FØR J=1 TØ 6
2110 IF J<3 THEN 2140
2130 IF P(J)>1 THEN PRINT ")";
2140 IF P(J)=0 THEN PRINT "+";
2150 IF P(J)=1 THEN PRINT "-";
2160 IF P(J)=2 THEN PRINT "*";
2170 IF P(J)=3 THEN PRINT "/";
2180 PRINT C(J);
2185 NEXT J
2190 PRINT " = ";R
2210 RETURN
9000 PRINT
9010 PRINT "VØULEZ-VØUS RECØMMENCER ";
9020 INPUT R$
9030 IF R$="" THEN 9000
9040 IF LEFT$(R$,1)="Ø" THEN 130
9050 PRINT :PRINT
9060 PRINT "AU REVØIR !":PRINT
9070 END
```

A la suite de la fameuse émission de télévision « Des chiffres et des lettres », plusieurs éditeurs ont commercialisé leur propre adaptation sous forme de boîte de jeu. Très pratique pour s'entraîner en famille, cette solution est un peu incomplète car il n'y a pas d'arbitre pour indiquer les fautes commises, et le meilleur résultat qu'il peut être possible d'obtenir.

Nous vous proposons ici une version du « Compte est bon » qui enchantera les fanatiques du calcul mental. L'ordinateur joue le rôle de l'arbitre et fournit à chaque manche la solution optimale.

Les règles du jeu

Lors d'une partie, deux personnes au minimum s'affrontent, et le micro-ordinateur sert d'arbitre.

Six nombres sont tirés au hasard, ainsi que le résultat à trouver. Les joueurs doivent s'efforcer, en combinant les six nombres avec les quatre opérateurs d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, d'atteindre le résultat ou, tout au moins, de s'en approcher le plus possible. Le joueur le plus proche du résultat reçoit 4 points. S'il a trouvé le résultat exact, il reçoit alors 6 points.

Regardons cet exemple : **Les six nombres proposés sont : 1, 3, 5, 10, 7, 20. Le résultat à atteindre est : 474 :**

— Le premier joueur peut proposer : $3 \times 20 \times 7 + 5 \times 10 - 1 = 469$.

— Le deuxième joueur : $(10 + 3) \times 5 \times 7 + 20 - 1 = 474$.

Dans ce cas, le second joueur gagne 6 points puisque « le compte est bon ».

Une partie se déroule en douze manches successives et le gagnant est celui qui totalise le plus grand nombre de points.

Le programme

L'ordinateur, qui joue le rôle de l'arbitre, est chargé de tirer les nombres au hasard, de les afficher, d'enregistrer les réponses des joueurs, et de tenir à jour leur compte de points. Il doit aussi afficher les différents résultats.

Chacune de ces phases correspond à des sections du programme que nous allons analyser.

● L'initialisation

Les règles du jeu sont rappelées en début de programme, de la ligne 100 à la ligne 220.

Puis, pour une présentation agréable sur l'écran, les noms des joueurs sont entrés (lignes 230 à 250).

Les lignes 260 à 280 effectuent la mise à zéro du total de chaque joueur ainsi que du nombre de coups joués.

Le tirage au sort de la ligne 290 désigne le joueur qui commence.

● Le corps du programme

La ligne 330 appelle à un sous-programme placé en 1010 qui génère les six nombres et le résultat à trouver.

Afin de laisser aux joueurs le temps de réfléchir, nous avons ajouté, des lignes 340 à 360, une boucle d'attente d'une minute et demie.

La valeur 100 de la ligne 350 devra être corrigée pour correspondre sur chaque appareil à une boucle de une seconde.

Aux lignes 370 à 395 : M1 et M2 contiennent le numéro du joueur qui répond en premier, et le numéro de son adversaire. Le code CHR$ (7) correspond à la sonnerie pour ceux qui en disposent sur leur terminal, afin de signaler la fin du délai de réflexion.

Puis, des lignes 400 à 540, les réponses des joueurs sont examinées. Si le premier joueur a trouvé une réponse exacte, il gagne 6 points, stockés dans la variable Z, et le deuxième joueur n'a pas à donner son avis.

Par contre, s'il annonce un compte différent du résultat, la réponse du deuxième joueur est aussi examinée. Lui-même peut avoir trouvé une réponse exacte, dans ce cas il gagne 6 points, sinon le joueur le plus proche du résultat gagne les 4 points.

Le numéro du joueur gagnant est stocké dans M1, et son total est mis à jour. Si aucun joueur n'a trouvé de bonne réponse, alors l'ordinateur propose la sienne avec le sous-programme 2010 (ligne 545).

Aux lignes 550 à 610, les totaux partiels sont affichés, le nombre de coups joués est incrémenté et la partie continue tant que douze coups ne sont pas atteints.

● La fin du programme

L'affichage du joueur gagnant s'effectue lignes 620 à 700.

Si l'on répond oui à la question posée aux lignes 9000 à 9060, une nouvelle partie peut alors recommencer.

Le micro-ordinateur fabrique dans un premier temps l'expression complète, pour ensuite ne proposer aux joueurs que les nombres qui la composent.

Regardons maintenant comment sont engendrés les nombres à manipuler ainsi que le résultat à obtenir (lignes 1000 à 1040). Grâce à la fonction RND (Random : hasard), un nombre autorisé (15, 20, 25..., 100) et un numéro correspondant à l'une des quatre opérations sont choisis.

Ce nombre est rangé dans la variable C et le code de l'opération dans la variable P. Pour que l'opération soit possible, plusieurs conditions doivent être vérifiées :

● Le résultat doit être positif et ne pas dépasser 1000.

● Le résultat doit être un nombre entier.

● On ne doit pas diviser ou multiplier par 1.

Lorsque tous les nombres sont choisis, le résultat est affiché. Puis les six nombres sont triés dans le tableau D par ordre croissant pour ne pas fournir d'indication aux joueurs. Puis ils sont affichés.

A la fin d'une manche, lorsque aucun des joueurs n'a trouvé de solution exacte, le programme propose la sienne. Pour cela, les six nombres sont affichés avec leurs opérateurs correspondants, et des parenthèses sont insérées devant les multiplications et les divisions. Chacun peut le constater : « le compte est bon ».

Modifications possibles

Le nombre des joueurs est ici fixé à deux, mais vous pouvez accueillir un nombre plus important de participants. Il faut à ce moment ajouter les lignes faisant intervenir les nouveaux joueurs aux endroits correspondants : lorsque le programme demande leurs noms, leurs réponses, et lorsqu'il affiche les résultats.

De plus, la partie peut être allongée ou raccourcie en autorisant un nombre de coups différent pour la variable U à la ligne 610.

Ce petit jeu permettra à chacun de se distraire tout en constituant un bon entraînement pour figurer honorablement lors de l'émission télévisée quotidienne. ■

H. EYMARD-DUVERNAY



Voici la 2eme génération

Parce que vos besoins ne sont pas ceux des techniciens, Exidy a mis la technique à votre service. La dernière technique.

Le Sorcerer a été conçu autour des meilleurs atouts des systèmes de la première génération, dits « ordinateurs personnels », avec beaucoup d'améliorations et plusieurs innovations.

Résultat : le Sorcerer est un microordinateur aux performances exceptionnelles, aux possibilités d'évolution illimitées, d'une souplesse d'emploi inégalée.

Pour ne plus subir la technique.

Le Sorcerer

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

- 30 lignes de 64 caractères (1920 sur l'écran)
- 122 880 points dans un format de 512 × 240
- 256 caractères : 128 ASCII et 128 **programmables par Soft** (8 × 8)

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

- 79 touches avec clavier numérique et majuscules, minuscules, graphiques et caractères de contrôle.

Interfaces = communications, extensions, évolution

- 2 interfaces cassettes 300/1200 bauds avec télécommande des moteurs
- interface série (RS232), interface 8 bits parallèle
- connecteur pour le bus S100

Cartouches de mémoire morte enfichables = versatilité

- changement instantané des langages, logiciels et applications contenus en mémoire morte (ROM)
- jusqu'à 48 K de mémoire vive (RAM) disponibles, sans aucune adjonction extérieure

5 400 F H.T., version 8 K, avec BASIC standard en ROM

Cartouches disponibles pour Assembleur/Editeur/Debuggeur Z80 **Traitement de texte en français.**

Sorcerer version française : clavier AZERTY standard machine à écrire et tous les caractères accentués sur l'écran.

Idéal pour éducation, développement/Z80, terminal intelligent (timesharing), télécommunications (morse, télétype, images TV), traitement de texte, facturation, etc...

Transcom propose également...

le VIDEO/DISK :

- écran vert 31 cm
- 2 unités de disquettes 2 × 315 Koctets
- CP/M, BASIC étendu, compilé, FORTRAN, COBOL, PASCAL
- connexion directe sur Sorcerer
- système compact, esthétique pour : comptabilité, gestion, fichiers, mailing, **composition de texte...**

Des périphériques de la 2e génération également utilisables avec PET, APPLE, TRS 80.

Imprimante rapide COMPRINT :

- 225 car/sec., 170 lignes/mn.
- 80 colonnes sur 21 cm de largeur
- 96 caractères ASCII formés dans matrice 9 × 12
- minuscules descendantes
- 3 700 F H.T. parallèle, 3 900 F H.T. en série

Unité MECA de stockage digital sur cassette :

- se gère comme un disque avec performances similaires
- jusqu'à 1 Moctet avec 1 seul drive
- accès à un fichier en moins de 10 secondes
- vitesse de transfert 8000 bauds (option 16000 bauds)
- connexion sur porte parallèle (3 400 F H.T.) ou série

Coupleur acoustique PENNYWHISTLE :

- 50 à 300 bauds
- connexion standard RS 232
- half duplex/full duplex
- entrée/sortie sur cassette
- 1 600 F H.T.



MICROINFORMATIQUE

POSSIBILITÉS DE CRÉDIT ET LEASING

5, Rue de Rigny - 75008 Paris - Tél. : 522.20.88 - Télex 210 311 Publi 691

Formation continue à la micro-informatique

Nous proposons 3 possibilités :

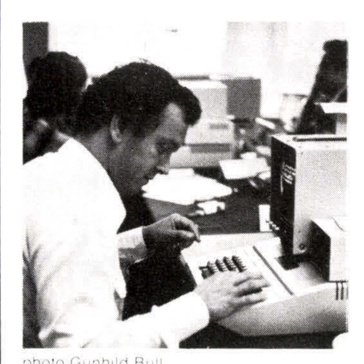


photo Gunhild Bull

■ Journée d'initiation à la micro-informatique.
Elle a pour objet de montrer, à travers la programmation (avec travaux pratiques) et à travers des applications, les possibilités et les limites de la micro-informatique.
Dates :
jeudi 12 juin,
mercredi 23 juillet
Prix de participation :
500 F HT

■ Stage de 1 semaine de programmation BASIC.
Avec travaux pratiques (un micro-système 48 K pour deux participants).
En fin de stage, on sait établir un programme de gestion de fichier avec consultation en temps réel.
Ce stage ne nécessite pas de connaissance de départ en informatique.
Dates :
du 2 au 6 juin
du 7 au 11 juillet
Prix de participation :
3 500 F HT

■ Stage de 3 jours disquettes
consacré à l'organisation, à la programmation et à l'exploitation de **fichiers sur disquettes magnétiques,** à travers l'étude du Disk Operating System APPLE II - ITT 2020. Travaux pratiques sur micro-systèmes (un 48 K + lecteur de disquettes pour deux participants).
Ce stage nécessite :
- soit d'avoir suivi le stage de 1 semaine de programmation au préalable ;
- soit d'avoir une bonne connaissance théorique et une sérieuse pratique de BASIC ITT 2020-APPLE II.

Date : du 9 au 11 juin
Prix de participation : 2 700 F HT

Le nombre de places pour chaque stage est strictement limité à la fois pour la qualité de l'enseignement et par les contraintes du matériel.
Un support de cours très complet est fourni.
Déjeuners pris en commun, compris.



KA l'informatique douce

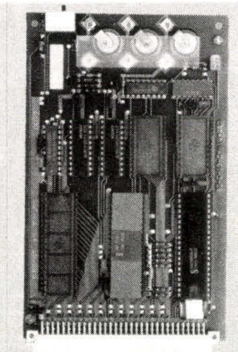
Renseignements et inscriptions à KA - 6 rue Darcet 75017 Paris
Téléphone 387.46.55

Pour plus de précision cerclez la référence 162 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Développez vos systèmes !

Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A.
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.



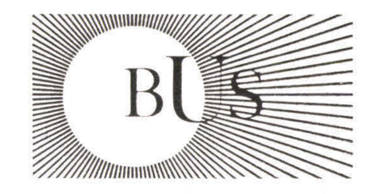
MOCS/SKC 85 de Siemens

saphir

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de précision cerclez la référence 161 du « Service Lecteurs »



ETUDE
CREATION
DIFFUSION
DE LOGICIELS

26, rue Lafayette 75009 PARIS 824 70 40

UN MICRO-ORDINATEUR A DES LIMITES

CAPACITE

LA MEMOIRE DE MASSE ACTUELLEMENT DISPONIBLE SUR LA PLUPART DES MICRO-ORDINATEURS LIMITE LES APPLICATIONS A DES TACHES RESTREINTES. NOTRE ROLE EST DE COMPACTER, ENCODER, ALIGNER CHAINER, ORGANISER, INDEXER, DE CHERCHER, ET DE RESTITUER DES DONNEES FIABLES. NOUS AUGMENTONS LES CAPACITES DE VOTRE MICRO-ORDINATEUR.

VITESSE

LE BASIC EST INTERPRETE, LE TEMPS D'ACCES AUX DISQUETTES EST LONG, VOTRE MICRO-PROCESSEUR EST UN 8 BITS, RESULTAT: PERTE DE TEMPS CONSIDERABLE DEVANT L'ECRAN A CHAQUE RECHERCHE, CHAQUE CALCUL. UNE SEULE SOLUTION: UTILISER EN PERMANENCE LE LANGAGE ASSEMBLEUR, OPTIMISER LES ALGORITHMES, AFFINER LES ROUTINES.
NOUS L'AVONS FAIT POUR VOUS.

FIABILITE

NOUS SOMMES A L'ERE DE L'ORDINATEUR EN "VENTE LIBRE", CELUI-CI SERA BIENTOT "SANS RETOUR NI CONSIGNES", VOS DONNEES PAR CONTRE SONT IRREMPLACABLES. NOUS GROUPONS LES TACHES, LIMITONS LES ACCES DISQUES, PREVOYONS DES PROCEDURES POUR UN CONTROLE PERMANENT, ECRIVONS DES PROGRAMMES COMPRENANT DES ROUTINES DE SAUVEGARDE ET SECOURS.
VOS DONNEES SONT PROTEGEES A TOUS LES NIVEAUX.

UTILISATION

NOS PROGRAMMES ENTIEREMENT CONVERSATIONNELS, LEURS MANUELS D'UTILISATION CLAIRS ET COMPLETS, UNE ASSISTANCE TOTALE A LA MISE EN PLACE, SONT L'ASSURANCE POUR L'UTILISATEUR D'ETRE OPERATIONNEL SANS DELAIS.

NOS LOGICIELS REPOUSSENT CES LIMITES

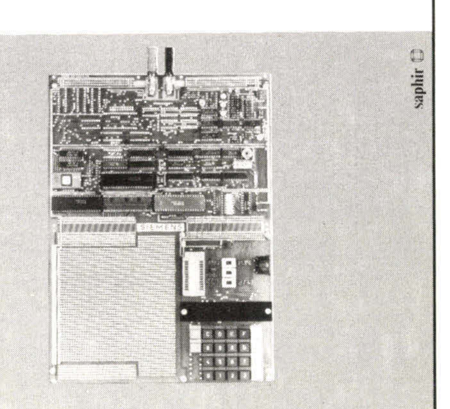
Pour plus de précision cerclez la référence 166 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Faites vos programmes!

Fanas de la micro-informatique, Siemens a développé l'ECB 85, une carte avec programmateur de PROM. Ce mini système est orienté langage machine 8085. Et les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.


Carte ECB 85 de Siemens

saphir ©

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de précision cerclez la référence 165 du « Service Lecteurs »

PENTA-SYSTEMES

CHIEFTAIN III

PROTEUS III E

APPLE II

PET

(A) **CONSOLE TELEVIDEO 912.** Standard RS 232 C (Chieftain III, PROTEUS III E), 24 lignes, 80 colonnes. Clavier numérique, 6 touches de contrôle, 96 caractères ASC II, surbrillance, 2 pages, sortie printer, écran professionnel, protection de zone, curseur adressable, 75 à 19 200 bauds. TTC **6290 F**

(B) **IMPRIMANTE 779.** Sa grande fiabilité la destine particulièrement aux utilisations professionnelles. 80 colonnes (ou 132 compressées). Impression à aiguille matrice 5 x 7. 600 bauds. Tracteur à ergots. TTC **8730 F**

IMPRIMANTE 701. Idem 779, mais 132 colonnes (comptabilité) et bidirectionnelle TTC **12 936 F**

INTERFACE pour CHIEFTAIN III. **TTC 1 450 F** pour PET. **TTC 1 058 F**
CENTRONIC pour PROTEUS III E. **TTC 1 480 F** pour APPLE **TTC 1 470 F**

(C) **BUREAU.** ATAL, type ministre avec renvoi d'angle, disponible pour Chieftain III ou PROTEUS III E. TTC **2850 F**

(D) **CHIEFTAIN III** de Smoke Signal Broadcasting. Un des systèmes de gestion les plus puissants du marché. Unité centrale à base de 6 800 B. 32 ou 48 K de RAM. Interface RS 232 printer. Interface console. **2 floppy drive 8 pouces,** double face, simple densité **1 000 000 octets en ligne.** Accès séquentiel ou direct. TTC **32 928 F**

Langages disponibles : operating system. Interpréteur BASIC. Compilateur BASIC. Compilateur FORTRAN. Assembleur Editeur. Processeur de texte. Desassembleur.

(E) **PROTEUS III E de PROTEUS INTERNATIONAL.**
Sa vocation : la gestion. Unité centrale à base de 6 800, 32 ou 48 K de RAM. Interfaces : printer, MODEM réglables de 75 à 9 600 bauds. Interface console 9600 bauds.
Equipé de 3 floppy drive 5''1/4, simple face, double densité. 480 000 octets en ligne gérés en DMA. TTC **30575 F**
Equipé de 3 floppy drive 5'' 1/4, double face, double densité. 960 000 octets en ligne gérés en DMA TTC **34 980 F**

(F) **PREMIER SOFT « UTILISATEUR FINAL ».** Généré par PROTEUS INT. Objet : comptabilité générale. Ecrit en MPL. Permet la gestion de 512 comptes et de 20 000 lignes d'écriture. Mis au point en collaboration avec cabinet comptable. Il se compare avec des SOFT « gros systèmes » et n'est utilisable que par les départements comptables des entreprises. Démonstration 5, rue Maurice-Bourdet. TTC **5644 F**

(G) **LANGAGE PASCAL POUR APPLE II.** Ensemble interactif complet, doté du langage le plus perfectionné à ce jour. Vocation surtout scientifique. Complet avec disquette, manuel et mémoires. TTC **3380 F**

(H) **MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR.** 41 cm/RVB. TTC **3880 F**

(J) **MINI FLOPPY DRIVE APPLE II.** Capacité 116 K formatés. Livré avec dos. TTC **4460 F**

MINI FLOPPY DRIVE supplémentaire TTC **3990 F**

(K) **APPLE II ou APPLE II PLUS** 16 K TTC **7056 F**
32 K TTC **7879 F** 48 K TTC **8702 F**

APPLE SOFT .... TTC **1460 F**

Carte SECAM .... TTC **1150 F**

Extension 16 K supplémentaires TTC **820 F**

(L) **IMPRIMANTE TREND COM**
40 colonnes. Thermique, avec interface **APPLE** TTC **3645 F**
40 colonnes. Thermique, avec interface **PET** TTC **3695 F**
40 colonnes. Thermique, avec interface **TRS 80** TTC **3720 F**
40 colonnes. Thermique, avec interface **RS 232** TTC **3880 F**

(M) **PET 2001**
BASIC étendu résident 7 K RAM, moniteur vidéo et K7 TTC **6640 F**

PET 2001-HE, idem mais clavier prof. pas de K7 TTC **7110 F**

Extension RAM « EXPANDAPET » 24 K TTC **3859 F**

Extension RAM « EXPANDAPET » 32 K TTC **4493 F**
Ces 2 extensions mémoire se montent à l'intérieur du PET 2001.

PET 3016/3032. Version professionnelle du 2001. 16 ou 32 K de RAM. BASIC étendu. Ecran vidéo écriture verte. **CBM 16 K TTC** **8170 F**

NOUVEAUX MODELES !!! **CBM 32 K TTC** **9930 F**

(N) **COMPUTHINK 400 K et 800 K...** des FLOPPY pour la vraie gestion. Operating system gérant efficacement les 1/0 disques. 17 instructions BASIC supplémentaires. Carte contrôleur avec 8 K RAM. Se branche directement sur le BUS extension. Matériel complet livré avec manuel et disquette de démonstration
400 K pour PET 2001, nécessite extension mémoire expandapet TTC **12210 F**
800 K pour PET 3016/32 TTC **11 990 F**

**** Démonstration et vente :***
5, RUE MAURICE-BOURDET

SYSTEMES-SUITE.

TRANSDATA TERMINAL PORTABLE Mod. 305
équipé d'un MODEM aux normes européennes, d'une imprimante 40 colonnes thermique et d'un clavier 65 touches, il permet d'entrer en contact par l'intermédiaire d'un téléphone et de communiquer avec une unité centrale, en particulier Chieftain III ou PROTEUS III E, pour connaître immédiatement l'état d'un stock, la position d'un compte, etc. L'UC sera connectée de son côté à un MODEM réf. 307 A par sa sortie RS 232.

SUPER BOARD de OHIO SCIENTIFIC
Système à base de 6502 avec 4 K de RAM (extension jusqu'à 8 K) 8 K de ROM (BASIC microsoft) **sortie vidéo**, matrice 24 x 24, permettant les caractères alphanumériques et graphiques. Interface K7. Clavier 53 touches.

AIM 65 de ROCKWELL
Système à base de 6502 avec 1 k de RAM (extension jusqu'à 4 K) 8 K de ROM (assembleur, éditeur). Affichage alphanumérique 20 digit imprimante thermique 20 colonnes, 16 lignes I/O, 2 interfaces K7, clavier 54 touches.

MEK 6800 D2 de MOTOROLA
Système à base de 6800 avec 384 octets de RAM, extension jusqu'à 642 octets. Moniteur J-BUG, interface K7, clavier 24 touches et BUS « exorciser ».

— **CLAVIER KEY TRONIC** à 53 touches capacitives givé par microprocesseur alimentation 5 V.

— **CARTE VISUALISATION MOSTEK** interface ASC II série et // de 50 à 300 bauds. Alimentation 5 V, matrice 5 x 7, 1 K RAM (interfacé MEK 6800 D2 via PENTA BUG)

— **MONITEUR VIDEO** (carte MOSTEK) 12" blanc entrée composite. Alimentation 220 V.

— **CARTE BASIC** pour MEK 6800 D2 par PROTEUS INT. 8 K étendu, RAM 4 K translatable.

MICRO SYSTEME PROTEUS
Unité centrale à base de 6800 avec 16 ou 32 K de mémoire RAM, 8 K de BASIC résident, 1 sortie vidéo 16 lignes, 64 colonnes, interface K7, interface RS 232. Livré en kit, ce système est un des plus puissants micro-ordinateurs à monter soi-même et bénéficiant d'une garantie de bon fonctionnement par **PENTA/SYSTEMES**
Cet ensemble équipé de l'extension **FLOPPY PROTEUS III B** possède une capacité disque de 320 à 480 K dans la version B 51 et de 680 à 960 K dans la version B 52. Ces floppy sont gérés en DMA et livrés montés, testés avec leur logiciel.

FLOPPY DISQUES « DYSAN »
qualité professionnelle
SOFT SECTOR
5"1/4 simple face double densité.
5" 1/4 double face double densité.
8" double face simple densité.
8" double face simple densité.
HARD SECTOR
5"1/4 simple face simple densité.
5"1/4 simple face simple densité.

(P) (Q) (Q') (R) (R) (S) (T)

TERMINAL MOD. 305 agréé P et T TTC	**16290F**
MODEM MOD. 307 A TTC	**2800F**
MODEM MOD. 307 TTC	**3796F**
SUPER BOARD Livré monté testé TTC	**2879F**
AIM 65 TTC	**3134F**
Extension BASIC 8 K	**940 F**
Extension MACRO assembleur	**790 F**
MEK 6800 D2 Livré en kit TTC	**1912F**
CLAVIER Monté, testé TTC	**980F**
MOSTEK Montée, testée TTC	**1584F**
MONITEUR VIDEO TTC	**1260F**
BASIC Montée, testée TTC	**1820F**
CI + composants Sauf 6844 TTC	**2495F**
BASIC REV. 5.1 TTC	**1152F**
COFFRET POUR L'ENSEMBLE TTC	**495F**
B 51. 2 Drives TTC	**11935F**
B 51. 3 Drives TTC	**15610F**
B 52. 2 Drives TTC	**14935F**
B 52. 3 Drives TTC	**19910F**

Réf. 104/1 l'un **49 F** par 10, l'un **41 F**
Réf. 104/2 l'un **51 F** par 10, l'un **43 F**
Réf. 3740/1 l'un **78 F** par 10, l'un **74 F**
Réf. 3740/2 l'un **81 F** par 10, l'un **77 F**

10 secteurs. Réf. 107/1 ou
16 secteurs. Réf. 105/1
l'un **43 F**, par 10, l'un **36 F**

SUPER IMPRIMANTE «OKI 5200»

CHEZ

PENTA 16

80 colonnes
Papier normal
Entraînement par friction ou ergots
1200 bauds
Interface compatible Centronic
Gérée par microprocesseur

4800 F TTC



(suivant législation en vigueur)

Pour l'ouverture de votre dossier il suffit simplement d'une carte d'identité et d'une fiche de paye. Votre demande de crédit peut être acceptée immédiatement.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE
Vous nous envoyez photocopie de votre carte d'identité et d'un bulletin de paye ainsi que le type de l'appareil choisi et la durée du crédit désiré. Un dossier rempli vous sera retourné pour accord sous 24 heures.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. 336.26.05

Joignez le paiement à la commande (+ 53 F) contre remboursement 78 F
Nos appareils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC

SERVICE CORRESPONDANCE VENTE AU MAGASIN : **PENTA 13** **10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05 Métro : Gobelins**

DEMONSTRATION MICRO VENTE AU MAGASIN : **PENTA 16** **5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16 Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles Michels**

Pour plus de précision cerclez la référence 167 du « Service Lecteurs »

PROCEP 



microordinateur PET 2001

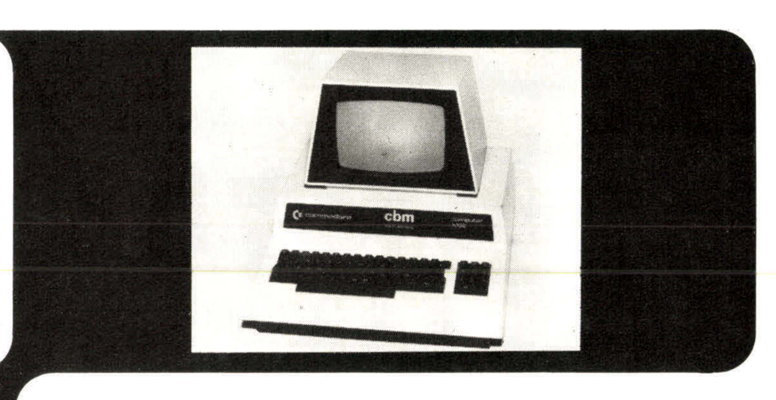
— **un seul coffret**
— complet, compact
— 7 K RAM disponibles utilisateur
— Basic étendu résident
— Interface I EEE 488
— Connecteurs d'accès aux bus du Microprocesseur et à un port de 8 lignes **5.650 F (HT)**

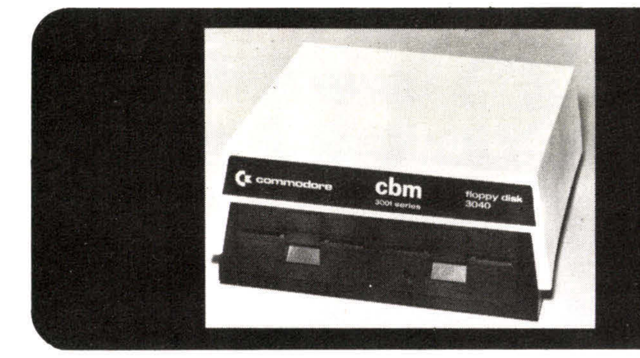
lecteur enregistreur de cassette extérieur pour PET 2001 et CBM 3016 et 3032 **490 F (HT)**

microordinateur CBM 3016/3032

— mêmes caractéristiques que le PET 2001
— RAM disponibles utilisateurs :
• CBM 3016 : 15 K
• CBM 3042 : 31 K
— clavier machine à écrire et clavier numérique séparé.

CBM 3016 : **6 950 F (HT)**
CBM 3032 : **8 450 F (HT)**





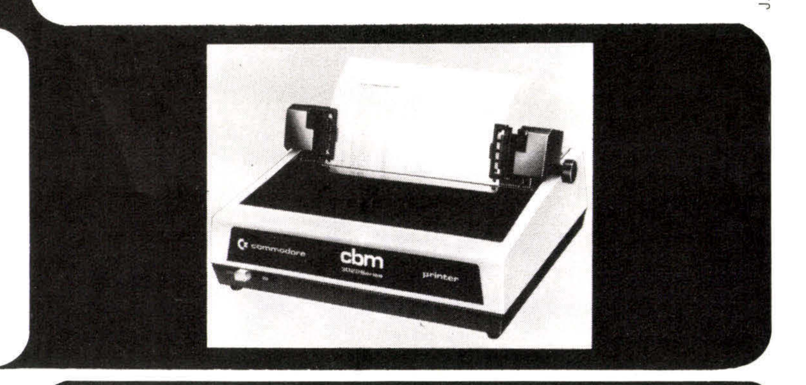
unité de double floppy CBM 3040

— capacité 2 x 180 000 octets
— Disc Operating System (DOS) intégré sur ROM dans l'unité de disquettes **9 350 F (HT)**

J. Pernot

imprimante CBM 3022

— 80 colonnes, 90 caractères/seconde
— Impression des caractères ASCII et graphiques du PET/CBM
— Entraînement à traction ou à friction
— Impression à impact, matrice à aiguilles
• CBM 3022 (traction) **6 950 F (HT)**



Coupon-réponse à nous retourner pour recevoir notre documentation

NOM ....
Ets ....
Adresse ....
....
TEL. ....

TELEX : 204 875 F
97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
PROCEP TEL. : 532.29.19 +

Pour plus de précision cerclez la référence 168 du « Service Lecteurs »

Formule μ

Je désire participer au concours « Formule μ » j'ai déjà reçu un dossier d'inscription et j'ai lu en détail le règlement. Je me heurte à deux points de l'article 7 :

- *le virage maximum extérieur est de 90 cm.*

Cela signifie que la ligne blanche peut atteindre des rayons de courbure de 10 cm dans le cas d'une route de 80 cm de largeur. Or ma voiture ne peux pas tourner à l'intérieur d'un cercle plus petit que 130 cm de rayon.

- *les déclivités de 10 % me posent un problème en association avec la garde au sol de mon véhicule.*

Ainsi, j'ai 1 cm de garde avec 30 cm d'écartement des roues donc avec votre règlement, en présence d'une montée suivie d'une descente, ma voiture restera « coincée » en haut.

Vous serait-il possible de m'éclairer sur ces deux points ?

Geoffroy AUVERT
38000 Grenoble

L'article 7 du règlement, qui vous cause tant de soucis, stipule « Les parties courbes du circuit auront un rayon de courbure extérieur **supérieur à 90 cm ».** Cette valeur n'est pas la valeur maximale du rayon comme le laisse supposer votre lettre mais bien la **minimale.**

Malgré tout, celle-ci est assez pénalisante et laisse supposer qu'il pourra y avoir des virages en « épingle à cheveux », « des chicanes »... Mais, rassurez-vous, il s'agit de notre premier championnat de voitures robots et il est fort peu probable que de tels « pièges » existent sur le parcours.

Pour ce qui est des déclivités, précisons tout de suite qu'en aucun cas une montée ne sera suivie d'une descente sans palier intermédiaire. La pente définie par le règlement a été fixée à 10 % pour des raisons simples dont, entre autre, le terrain sur lequel la piste sera montée risque d'être légèrement en pente... Il faut bien parer à toutes éventualités !

Quoi qu'il en soit, que les candidats ne se découragent pas pour de telles raisons. Répétons-le, il s'agit là du premier championnat de ce type et pour cela nous pouvons d'ores et déjà affirmer, sans trop nous engager, que le circuit ne sera pas trop « accidenté ».

Ouvrages d'initiation

Désirant m'initier à la technique des microprocesseurs, pourriez-vous m'indiquer des ouvrages d'ordre général me permettant un contact simple avec cette technique.

Eric BOUGREAU
77000 Melun

Nous ne saurions trop vous conseiller de vous reporter au numéro 4 de Micro-Systèmes. En effet, vous y trouverez 5 pages (16 à 20) consacrées à une « revue de la littérature » qui, bien qu'établie il y a maintenant un an, reste tout de même d'actualité.

Bien entendu, d'autres ouvrages sont nés depuis. Tous ces livres sont disponibles à la :

Librairie Parisienne de
la Radio
43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

qui vous enverra son catalogue sur simple demande.

Formule μ : Photocapteurs

Dans le numéro 9 de Micro-Systèmes à la page 40, vous suggérez l'utilisation des photocapteurs de type MCA 7 de Mosanto.

N'ayant pu les trouver chez les fournisseurs habituels de composants, je vous prie de me faire connaître l'adresse d'un distributeur de ce genre de capteurs à Paris ou à Nantes.

Kamel BERLAT
75013 Paris

Il semble assez difficile d'obtenir de la documentation précise sur les capteurs optiques. Pouvez-vous me fournir l'adresse d'un revendeur des capteurs MCA 7 Mosanto dont vous parlez dans votre numéro 9.

Fabien ASSUED
92 Montrouge

Ce type de photo-capteur est diffusé par la Société :

GEDIS
53, rue de Paris, 92100 Boulogne

dont le service commercial est aussi structuré pour assurer une vente par correspondance sur le territoire français.

Gestion de patrimoine... suite

J'ai lu avec intérêt votre article concernant « La gestion de patrimoine » paru dans le numéro 10.

Le principe des dates d'opération, jours de valeur et dates de valeur, y est exposé très clairement. Toutefois, le listing de la page 132 semble être incomplet ; en effet, à la ligne 685, une parenthèse ouverte n'est pas fermée.

Pouvez-vous publier la suite de ce listing dans votre prochain courrier des lecteurs ?

C. DUMONT
75017 Paris

Oui, avec toutes nos excuses, nous la refermons ci-dessous et merci de l'intérêt que vous portez à notre revue.

```
685  53  (    | 708  95  =
686  43  RCL  | 709  94  +/-
687  01   01  | 710  85  +
688  55  ÷    | 711  43  RCL
689  01   1   | 712  07   07
690  06   6   | 713  85  +
691  54  )    | 714  43  RCL
692  59  INT  | 715  06   06
693  95  =    | 716  95  =
694  29  CP   | 717  42  STO
695  22  INV  | 718  09   09
696  77   GE  | 719  69  OP
697  95  =    | 720  00   00
698  42  STO  | 721  03   3
699  04   04  | 722  06   6
700  43  RCL  | 723  02   2
701  06   06  | 724  07   7
702  65  ×    | 725  01   1
703  43  RCL  | 726  06   6
704  05   05  | 727  01   1
705  65  ×    | 728  07   7
706  43  RCL  | 729  69  OP
707  04   04  |
```

Courrier des lecteurs

730	04	04	740	61	GTO
731	43	RCL	741	95	=
732	09	09	742	76	LBL
733	58	FIX	743	99	PRT
734	02	02	744	01	1
735	69	OP	745	06	6
736	06	06	746	42	STO
737	22	INV	747	01	01
738	58	FIX	**748**	**61**	**GTO**
739	91	R/S	**749**	**98**	**ADV**

Errata

Deux erreurs se sont glissées dans notre article du numéro de Mars/Avril, pages 50/51. Les capteurs (photo-transistors) présentent un « 1 » à l'état de repos et un « 0 » à l'état actif, sur les inverseurs LS240 ; le programme lira donc :

— un octet à « plein 0 » si le capteur est inactif ;

— un « 1 » parmi des zéros dans le cas contraire.

En outre, il faut lire « 1 » et non « X » pour le bit A3 des adresses de circuit données en figure 9 ; sauf pour le 8253 bien sûr.

Le jeu de Marienbad

Votre article sur **Le jeu des allumettes** *du n° 6 de Micro-Systèmes m'ayant intéressé, je me suis penché sur un problème analogue : le jeu de Marienbad, dont les règles sont les suivantes : 4 paquets d'allumettes sont disposés sur une table. Deux joueurs jouent alternativement. Chaque joueur prend le nombre d'allumettes qu'il désire dans un paquet,* **et un seul.**

Le perdant est celui qui ramasse la dernière allumette.

Pour ce programme, il est nécessaire de disposer d'un fichier de 25 000 octets avec accès direct (fichier aléatoire initialisé à zéro), sur Floppy Disk par exemple.

La machine mettant plus de temps à acquérir de l'expérience, il faut la laisser jouer contre elle-même un certain nombre de parties.

Dominique GAUTIER
33170 Gradignan

Merci à D. Gautier pour son travail. Nous publions ci-après le listing complet de ce programme :

Déclaration Fichier-variables (Fichier « BAD » de 25 K-octets)

```
FILE     MARIEN

0010 FILES BAD
0020 DCL 30(A$,B$,C$,D$)
0030 DCL 5(G,G(),E(),K(),W)
0040 DIM E(16),G(16),A(30)
0050 SETW 1 TO 1
0060 READ 1,W
0070 LET W1=W2=1
0080 DISP "MACHINE CONTRE ELLE MEME";
0090 INPUT Q$
0100 DISP "AVEC ECRITURE OUI/NON";
0110 INPUT A$
0120 IF A$="OUI" THEN 140
0130 LET W2=0
0140 IF Q$="OUI" THEN 160
0150 LET W1=0
```

Initialisations Début de partie

```
0160 LET A$=" I!IIIII.IIIII.III.I "
0170 LET W=W+1
0180 LET K(4)=7
0190 LET K(3)=5
0200 LET K(2)=3
0210 LET K(1)=1
0220 DISP W
0230 IF W2=0 THEN 250
0240 PRINT "*****   PARTIE No ";W;CHR$(9)+CHR$(10)
0250 IF W1=1 THEN 280
0260 DISP "VOULEZ VOUS COMMENCER";
0270 INPUT Q$
0280 LET M=M0=-1
0290 IF Q$="OUI" THEN 310
0300 LET M=M0=1
0310 LET X=Y=0
```

A l'homme de jouer : L et N.

```
0320 IF M=1 THEN 470
0330 IF W1=1 THEN 470
0332 IF W2=0 THEN 350
0340 PRINT A$,"     HOMME"
0350 DISP A$;"   PRET";
0360 INPUT Q$
0370 IF Q$()"OUI" THEN 350
0380 DISP "LIGNE(1,3,5 OU 7),NOMBRE OTE";
0390 INPUT L,N
0400 IF (L=1) OR (L=3) THEN 420
0410 IF (L()5) AND (L()7) THEN 380
0420 LET L=(L+1)/2
0430 IF (N(=0) OR (N)K(L)) THEN 380
0440 IF INT(N)()N THEN 380
0450 GOSUB 1120
0460 GOTO 890
```

La machine joue.

```
0470 IF W2=0 THEN 490
0480 PRINT A$,"     MACHINE"
0490 IF W1=1 THEN 530
0500 DISP A$;"   CONT";
0510 INPUT Q$
0520 IF Q$()"OUI" THEN 500
0530 LET Y=Y+1
0540 LET A(Y)=16*(48*K(4)+8*K(3)+2*K(2)+K(1))+10
0550 SETW 1 TO A(Y)
0560 FOR I=1 TO 16 STEP 1
0570 READ 1,G(I)
0580 NEXT I
0590 LET B$=EXT$(A$,2,8)+EXT$(A$,10,14)
```

```
0600 FOR I=1 TO 16 STEP 1
0610 LET E(I)=1
0620 IF EXT$(B$,I,I)="I" THEN 640
0630 LET E(I)=0
0640 NEXT I
0650 LET Z1=-1E9
0660 LET Z=1
0670 IF E(Z)()0 THEN 710
0680 LET Z=Z+1
0690 IF Z)15 THEN 750
```

Etude du meilleur coup enregistré suivant la disposition donnée Calcul des N et L.

```
0700 GOTO 670
0710 IF G(Z)(=Z1 THEN 680
0720 LET Z1=G(Z)
0730 LET Z0=Z
0740 GOTO 680
0750 LET E(16)=11
0760 LET E(13)=21
0770 LET E(14)=22
0780 LET E(15)=23
0790 FOR I=9 TO 12 STEP 1
0800 LET E(I)=23+I
0810 NEXT I
0820 FOR I=1 TO 7 STEP 1
0830 LET E(I)=40+I
0840 NEXT I
0850 LET L=INT(E(Z0)/10)
0860 LET N=E(Z0)-10*L
0870 GOSUB 1140
```

Fin de partie.

```
0880 IF X=0 THEN 320
0881 DISP A$
0890 LET D$="J'AI GAGNE"
0900 IF Y=-1 THEN 920
0910 LET D$="J'AI PERDU"
0920 DISP D$;
0930 IF W2=0 THEN 950
0940 PRINT A$,D$+CHR$(10)
0950 FOR I=1 TO Y STEP 1
0960 SETW 1 TO A(I)
0970 LET M=X
0980 IF I/2-INT(I/2)()0 THEN 1000
0990 LET M=-X
1000 READ 1,G
1010 LET G=G-M*M0
1020 SETW 1 TO A(I)
1030 WRITE 1,G
1040 NEXT I
1050 SETW 1 TO 1
1060 WRITE 1,W
1070 IF W1=1 THEN 160
1080 DISP " - UNE AUTRE";
1090 INPUT Q$
1100 IF Q$="OUI" THEN 150
1110 GOTO 1360
```

S.P. de calcul de la nouvelle disposition des allumettes.

```
1120 LET Y=Y+1
1130 LET A(Y)=16*(48*K(4)+8*K(3)+2*K(2)+K(1))+10
1140 LET K(5)=K(6)=K(7)=K(8)=0
1150 LET K(L+4)=1
1160 LET A(Y)=A(Y)+16*K(5)+13*K(6)+8*K(7)+K(8)+N-2
1170 LET F=19*K(5)+15*K(6)+9*K(7)+K(8)+K(L)-N+1
1180 LET B$=EXT$(A$,1,F-1)
1190 LET C$=EXT$(A$,F+N,LEN(A$))
1200 LET D$=" "
1210 IF N=1 THEN 1250
1220 FOR I=2 TO N STEP 1
1230 LET D$=D$+" "
```

```
1240 NEXT I
1250 LET A$=B$+D$+C$
1260 LET K(L+4)=N
1270 FOR I=1 TO 4 STEP 1
1280 LET K(I)=K(I)-K(I+4)
1290 NEXT I
1300 LET M=-M
1310 IF K(1)+K(2)+K(3)+K(4))1 THEN 1350
1320 LET Y=M
1330 IF K(1)+K(2)+K(3)+K(4))0 THEN 1350
1340 LET X=-M
1350 RETURN
```

```
1360 END

END OF LISTING
```

PROGRAMME D'EDUCATION

DEMANDEZ LE PROGRAMME

PROGRAMME DE FORMATION

ASCRE Petsoft

PROGRAMME DE GESTION

LIBRAIRIE

JEUX STRATEGIQUES

les ateliers MS · Paris

le SUPERMARCHE DES PROGRAMMES pour votre commodore

Près de 150 programmes disponibles pour le **PET COMMODORE** dans toutes ses versions, dont plus d'une quarantaine sont déjà en français (il le seront tous bientôt).
Le prix de ces programmes va de 80 à 350 F TTC. et couvrent tous les domaines: professionnel, aide à la programmation, formation, éducation, finance, mathématique, simulation, démonstration, jeux stratégiques ou logiques.
N'hésitez pas à demander la liste gratuite de tous ces programmes.

EXTRAIT DU TARIF

SIMULATIONS ET JEUX

Reveil	60 F
La Patrouille de l'atlantique	74 F
* *Awari*	60 F
* *Labyrinthe*	60 F
Evolution des Especes	86 F
Black jack	60 F
Bombardement aerien	60 F
Grand Prix	86 F
Percement	60 F
Recettes de cuisine	50 F
* *Guerre civile*	90 F
* *L'Étoile de la mort*	86 F
Alerte aux Romulans	60 F
Grenades sous-marines	86 F
* *Rebonds*	86 F
Jeu de dames	74 F
Docteur Eliza	123 F
* *Le Président*	92 F
Ello	60 F
* *Golf*	60 F
Gremlin	60 F
Combat de pions et moire	60 F
Driegspiel	100 F
Alunissage	100 F
* *Espérance de vie*	50 F
* *Mastermind*	60 F
Maxit	60 F
3D 0x0	60 F
L'Evasion	60 F
Jeu d'argent	60 F
Course d'autos	74 F
* *Musique*	123 F
* *Nim*	60 F
Orgue	74 F
Jeux d'enfants	60 F
Test de personnalité	60 F
Les poemes du PET	60 F
* *Flipper*	60 F
P.M.U.	60 F
Anagrammes	60 F
Solitaire	50 F
Navette spatiale	60 F
* *Course de chevaux*	60 F
Les X-Wing attaquent	74 F
Les Aliens reviennent	60 F
Super Othello	60 F
Rhinocéros	74 F
La guerre des Étoiles	98 F
Encerclement	60 F
Cible mobile	60 F
Guerre spatiale	110 F
* Réussite	74 F

COURS ET UTILITAIRES

Tri Alphabetique	50 F
Graphique	86 F
Numerotation Automatique	60 F
Encyclopedie de Jim Butterfield	150 F
Utilisation des cassettes	100 F
Gestion de Fichiers de donnees	150 F
Diagnostic	100 F
Desassembleur	150 F
Format	100 F
Editeur de listes	185 F
Main libre	60 F
Caractère large	100 F
Programmation linéaire	100 F
Chainage	123 F
Conversion	74 F
Fusion	100 F
GET Multiple	50 F
Overlays	100 F
Planificateur	100 F
Traceur	74 F
* Peek & Poke	100 F
* *Cours basic du PET*	185 F
* *Démonstration*	60 F
PETSIL	123 F
Pilot	123 F
Sauvegarde de l'Ecran	50 F
Super Rénumérotation	86 F
Self Moniteur	86 F

SCIENCES ET MATHÉMATIQUES

Arithmetique	60 F
* *Bande passante pour filtre*	150 F
Biologie	74 F
Calculatrice	180 F
Cours de chimie	86 F
Cryptographie	100 F
Courbes	86 F
Synthese de Fourier	60 F
Quatre temps	74 F
Cours Français/Anglais	74 F
Vocabulaire Français	123 F
Vocabulaire Allemand	123 F
Vocabulaire Espagnol	123 F
Verbes Allemands	185 F
Gaussband	60 F
* *Régression linéaire*	60 F
Exercices de mathématiques	60 F
Utilitaires mathématiques	150 F
Moyenne mobile	60 F
Cours de photographie	150 F
Questionnaire de Physique	80 F
Quine Mc Cluskey	60 F
Lecture rapide	60 F
Statistiques	86 F
Course Handler	1173 F
Statistical Distribution pack	86 F

Les programmes avec une astérisque sont en français.

DIVERS : LE TOOLKIT

Permet de programmer le PET plus facilement et plus agréablement.
Le TOOLKIT possède une ROM de 2 K OCTET. Sur un simple CHIP qui contient des programmes en langage machine ajoutant de nouvelles instructions au BASIC ou PET.
Le TOOLKIT s'installe en quelques secondes, il n'y a rien à charger à partir de la cassette. Il est disponible pour le 16 et 32 K sous la forme d'un CHIP unique à rajouter dans l'appareil à l'emplacement libre réservé à cet effet.
pour le PET 2001/8 sous la forme d'un circuit imprimé qui se connecte sur le port d'extension mémoire et du 2e magnétophone.

Pour le 2001 : **880** F TTC

Pour le 3016 et 3032 : **645** F TTC

Voici les nouvelles instructions:

AUTO :	Auto numération.
DELETTE :	Destruction de ligne de programme.
RENUMBER :	Renumérotation de ligne de programme.
HELP :	Aide pour retrouver des erreurs.
TRACE :	Soit l'exécution d'un programme.
STEP :	Idem mais pas à pas.
OFF :	Stop TRACE et STEP.
DUMP :	Donne le nom et la valeur de toutes les variables.
FIND :	Cherche les numéros de ligne concernant une variable.
APPEND :	Recherche un programme sur cassette sans le charger.

LISTE REVENDEUR PETSOFT

EUROPE-ÉLECTRONIQUE
2, rue Chateauredon
13001 MARSEILLE.

MIDI-MICRO-INFORMATIQUE
26, rue Maurice Fonvieille
31000 TOULOUSE.

SELFCO
31, rue du Fossé des treize
67000 STRASBOURG.

ILLEL CENTER INFORMATIQUE
143, avenue Félix Faure
75015 PARIS.

COMPUTER SHOP JANAL
12, cour d'herbouville
69004 LYON.

CHERCHONS distributeur sur toute la France

Toute demande de renseignements doit être faite exclusivement par lettre adressée à : **ASCRE PETSOFT** - 220, rue Lafayette, 75010 Paris.

La société ne faisant pas de démonstrations dans ses locaux, veuillez donc consulter la liste des points de vente agréés.

Liste des programmes détaillés, en envoyant ce coupon rempli à:



Nom: ______

Prénom: ______

Adresse: ______

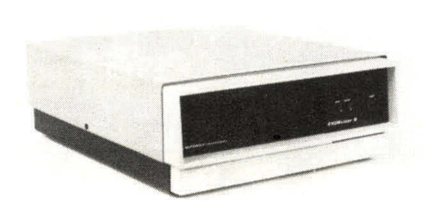
Ville: ______ Code postal: ______

Je possède le système suivant: ______



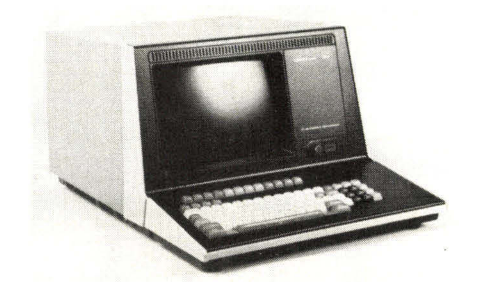


matériels de développement



Les EXORciser®

Systèmes de développement de conception modulaire. Ils permettent de simuler votre future application en technologie NMOS, CMOS et bipolaires.



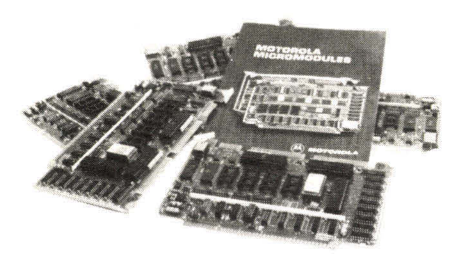
L'EXORterm®

Configuré en terminal simple : EXORterm 150 ou en station complète de développement : EXORterm 220.



Carte d'évaluation MEX 68 KDM

Compatible EXORciser, permet l'évaluation d'un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur MC 68000.



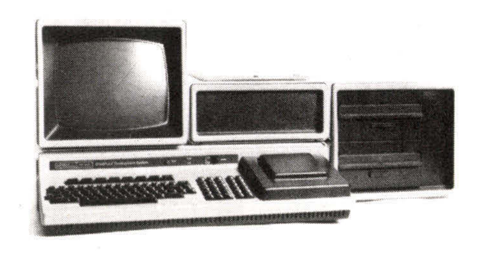
Micromodules

Ensemble de plus de 35 cartes, compatibles EXORciser, permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.



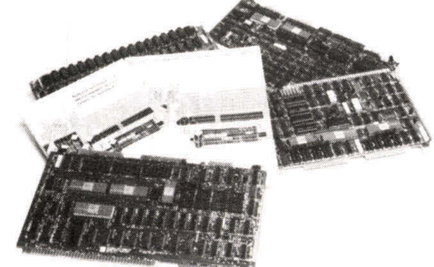
National Semiconductor

matériels de développement



STARPLEX®

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.



Cartes au format SBC 80®

65 cartes et accessoires combinables pour réalisation de systèmes de complexité variable. Garantie N.S. : 1 an.

S.C.A.I.B. offre

- **2 laboratoires d'applications** à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite.
- **un stock important** de composants, cartes et systèmes de développement
- **la livraison sous 48 heures** de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins.
- **un service de documentation**
- **des possibilités de formation**
- **l'organisation de conférence** en vos locaux.

Pour plus de précision cerclez la référence 170 du « Service Lecteurs »

NOUVEAU
test temps réel

VALISE MST

TEST · MAINTENANCE DEVELOPPEMENT SYSTEME 6800

VOTRE SYSTEME 6800 SOUS TEST

Mémoire adressable au clavier 8 K ram, supports 16 K reprom

2 prises V24 - TTY vitesses programmables

4 sorties de synchronisation

Imprimante thermique 20 caractères alphanumériques

Carte sonde 6800 ou 6802

Affichage 40 carac. alphanumériques (guide opérateur)

Connecteur d'extrémité se substituant au microprocesseur du système sous test

Câble sonde longueur 1,5 m

Claviers
- fonctions
- héxadécimal
- Cde gestion display

Lecteur/enregis. cassette

Lect/écrit EPROM 2708 - 2716 2732 , etc..

La valise M.S.T., dans un format portable, comporte tout ce qui est nécessaire à la mise au point logiciel/matériel, à la maintenance, au dépannage.



GRAPHISME et PUBLICITÉ M. CHAILLOU

project assistance

36, rue des Grands Champs
75020 Paris
Tél. : 379.48.51 - Télex 240 645 F

Pour plus de précision cerclez la référence 171 du « Service Lecteurs »

L'art de bien programmer en BASIC

Pourquoi des règles ? La réponse est simple : pour écrire de meilleurs programmes. Pendant des années les ordinogrammes étaient censés expliquer les programmes mais il est clair aujourd'hui qu'ils ne sont guère utiles. Par contre, le style est utile car il replace la structure au bon endroit : le programme lui-même.

Une raison plus profonde d'utiliser ces règles de style est qu'elles permettent d'approcher la programmation structurée.

BASIC ne peut honnêtement être appelé langage structuré mais un programme bien écrit peut être le début de l'évolution vers la structuration.

Ce livre apprend à approcher les problèmes, à mieux les comprendre, à bâtir un plan, à le mettre en œuvre et à étudier la solution obtenue.

L'auteur a voulu écrire un livre simple destiné aussi bien au scientifique qu'à l'étudiant désireux, non seulement, d'obtenir des programmes capables d'être correctement exécutés, mais aussi, facilement accessibles.

Editions Eyrolles : J.M. Nevison
128 pages, 15,4 x 22 cm.
Librairie de l'enseignement technique
61, bd St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerclez 1

Microprocesseurs à l'usage des électroniciens

Cet ouvrage est l'adaptation d'un des cours du cycle d'enseignement « Informatique, Micro-informatique et Système » suivi par les élèves ingénieurs de l'E.N.S.E.A.

Son objectif est de fournir les bases fondamentales de micro-informatique permettant une bonne compréhension du fonctionnement des microprocesseurs, et une bonne connaissance des problèmes matériels et logiciels liés à leur utilisation.

Les trois premiers chapitres sont consacrés à l'architecture générale des machines de traitement de l'information.

Le quatrième chapitre présente des exemples de séquencements d'instructions pour deux types de microprocesseurs : le Motorola MC 6800 (EFCIS 96800) et l'Intersil IM 6100.

Les cinquième et sixième chapitres, qui sont les plus importants, traitent des liaisons externes des microprocesseurs.

L'aspect réalisation d'un système minimum de traitement de l'information est abordé dans le chapitre VII à propos de l'organisation d'une carte micro-ordinateur.

Les deux derniers chapitres de cet ouvrage montrent la complémentarité du matériel et du logiciel dans les systèmes micro-informatiques et décrivent les moyens de développement du logiciel.

Editions Eyrolles : J.P. Cocquerez et J. Devars.
117 pages, 15,4 x 24,3 cm.
Librairie de l'enseignement technique
61, boulevard St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerclez 2

« SUPER MAP » : Un répertoire des routines du TRS 80

Super Map est un ouvrage édité par la Société Fuller Software aux Etats-Unis. Il apporte une documentation très riche des ROM du TRS 80 niveau 2. Plus de 1 200 adresses y sont répertoriées. Par exemple, dans un programme en assembleur, un CALLØ1C9 exécute l'instruction BASIC CLS, c'est-à-dire l'effacement de l'écran de visualisation.

Cet ouvrage devrait donc intéresser tous les possesseurs d'un TRS 80.

Graphe
16, bd Aristide-Briand, 93100 Montreuil.
Tél. : 858.15.95.

Pour plus d'informations cerclez 3

Formations micro-électronique et micro-informatique

L'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne organise, durant l'année 1980, des stages de formation à la micro-électronique et micro-informatique dans le cadre de la formation continue.

La formation longue (2 mois) s'adresse à des ingénieurs et techniciens supérieurs, connaissant déjà l'électronique, pour leur permettre d'intégrer des microprocesseurs dans des équipements industriels ou de grande diffusion. Cette formation peut aussi offrir une reconversion professionnelle à ceux qui sont menacés dans leur emploi.

La session de base dure huit semaines à temps plein, et est suivie de sessions d'approfondissement.

Les coûts d'inscription et de participation sont de 18 000 FF (8 000 FF pour les P.M.I.).

Ecole Nationale Supérieure des Mines
Formation micro-électronique
158, cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne Cedex.
Tél. : (77) 25.20.23.

Pour plus d'informations cerclez 4

Stage à Dijon

« L'Université de Dijon organise, dans le cadre de la formation continue, un stage de programmation et utilisation des micro-ordinateurs. La durée de ces stages est de une semaine, du 9 au 13 juin 1980.

SUFCOB, Université de Dijon
B.P. 138, 21004 Dijon Cedex.
Tél. : (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Pour plus d'informations cerclez 5

Stage à Marseille

Dans le cadre de ses activités en formation continue, l'Ecole supérieure de Chimie de Marseille organise à Marseille un stage de formation centré sur : l'**Informatique au service de l'ingénieur.**

— Cycle A : L'outil informatique (calculateurs et micro-ordinateurs, BASIC). 12-14 mai 1980.
— Cycle B : Statistiques et traitement de données en chimie. 28-30 mai 1980.
— Cycle C : Calcul numérique et applications. 11-13 juin 1980.

Ecole Supérieure de Chimie
rue Henri-Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4. Tél. (91) 98.39.01.

Pour plus d'informations cerclez 6

Deux cours de formation personnelle à la micro-informatique

Déjà bien connue des amateurs électroniciens par les nombreux « kits » diffusés, la firme Heathkit propose deux cours de programmation destinés aux autodidactes. Le premier est une initiation au langage BASIC, le second à l'assembleur (8080).

Le cours de BASIC

Il est organisé en deux parties :

– La première est une étude et une description détaillée de chacune des instructions du langage. L'étudiant doit répondre à des séries de questions et effectuer de petits exercices simples, répartis tout au long de l'ouvrage.

– La seconde partie utilise les notions acquises dans la première partie. L'étudiant doit pouvoir, à ce stade, rédiger des programmes complexes avec méthode. A titre d'exemple, l'analyse détaillée et l'établissement d'un programme de jeu de « Black-Jack » y sont développés. Le cours se termine par des annexes sur l'étude des systèmes de numération et les microprocesseurs.

Le cours d'assembleur

Ce cours microprocesseur aborde à travers des exemples réels les techniques et les concepts utiles à la programmation en assembleur. Ces expériences de programmation peuvent être accomplies sur n'importe quel système organisé autour des microprocesseurs 8080, 8085 ou Z80.

Ces deux cours sont présentés dans des classeurs comportant chacun plus de 500 pages (en anglais) au format 270 x 290 mm.

Heathkit
47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tél. : 588.25.81.

Pour plus d'informations cerclez 7

Seminaires INTEL

INTEL propose pour le premier semestre 80, un nouveau programme de séminaires théoriques mais aussi pratiques. Les thèmes de ces séminaires au nombre supérieur à 50 sont :

– Introduction aux microprocesseurs.
– 8085 - 8080 et boîtiers périphériques.
– 8086 - 8088.
– MCS-48.
– Outil de développement.
– PLM 80 et PLM 86.
– PASCAL 80.
– SBC.
– Moniteur temps réel multitâches RMX-80.
– Processeur de signaux analogiques 2920.
– Famille 86 (8089).

Intel Corporation S.A.R.L.
5, place de la Balance, Silic 223, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations cerclez 8

Voyage d'étude aux U.S.A.

L'E.P.S. (Ecole Professionnelle Supérieure) organise un voyage d'études sur les microprocesseurs en Californie du 18 au 26 mai 1980.

L'objectif de ce voyage est de permettre aux participants de faire le point sur les évolutions technologiques et les applications en matière de microprocesseurs ainsi que de favoriser les contacts commerciaux.

E.P.S.
45-47, rue des Petites Ecuries, 75010 Paris. Tél. : 523.29.01.

Pour plus d'informations cerclez 9

Informatique Loisirs - Jeunesse

L'Institut National d'Education Populaire met en place en 1980 des opérations de micro-informatique appliquées aux loisirs et à la jeunesse.

Les journées d'études se dérouleront les 19, 20 et 21 septembre 1980 à Marly-Le-Roi et au SICOB. Ces journées seront l'occasion :

- de réflexions sur des thèmes d'actualité, autour de grands spécialistes (les clubs, l'éducation, le public...) ;
- de manipulations, de confrontations de programmes et de présentation d'innovations ;
- de mesurer l'impact de la micro-informatique sur le public au cours d'une visite du SICOB.

Le laboratoire est équipé de 10 micro-ordinateurs.

Des stages sont organisés en cycles de 6 jours axés sur la pratique :

– Stage langage (BASIC et dérivés).
– Stage programmation : Initiation à la programmation et à la saisie d'information.
– Stage bilan : élaboration de programmes, adaptations...

Institut National d'Education Populaire
11, rue Willy-Blumenthal.
78160 Marly-le-Roi. Tél. : 958.41.97

Pour plus d'informations cerclez 10

Stages de formation aux microprocesseurs

Le laboratoire « microprocesseurs » de l'IUT de Créteil organise, dans le cadre de la formation continue, une série de plusieurs stages de formation à la micro-informatique.

Ces stages de deux jours d'initiation aux microprocesseurs permettront aux participants d'aborder aussi bien le domaine du matériel que celui de la programmation.

La formation s'effectue autour du microprocesseur 6800 et accorde une très large place aux exercices et manipulations effectués sur des cartes d'initiation.

Les frais de participation sont fixés à 400 F pour les deux jours.

Mlle Le Dreff
IUT de Créteil, Service de la formation continue
1, avenue du Général-de-Gaulle
94 Créteil. Tél. 899.80.40

Pour plus d'informations cerclez 11

Centre de promotion pour l'APL

SOFREMI a ouvert, le 1er mars 1980, dans ses locaux, un espace d'environ 70 m² consacré uniquement aux utilisateurs d'APL.

Ce centre est ouvert tous les jours de 9 heures à 17 h 30.

Des micro-ordinateurs et des manuels sont mis à la disposition des utilisateurs d'APL.

Des journées d'initiation à l'APL sont prévues.

François Prud'Homme
Sofremi
6, rue Paul-Bert, 92800 Puteaux.

Pour plus d'informations cerclez 12

L'INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE À LA PORTÉE DU GRAND PUBLIC

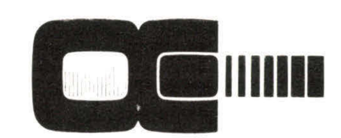
SYSTEME X1: un matériel fiable, d'utilisation aisée, un BASIC très performant, des applications adaptées à vos besoins

APPLICATIONS

. Gestion des stocks
. Traitement de commandes
. Comptabilité
. Paie
. Echéanciers
. Traitement de textes
. Etc ...

SERVICE CLIENTELE

. Un réseau de distributeurs complet est à votre service en tout point de la France



SOCIÉTÉ OCCITANE D'ÉLECTRONIQUE
119 chemin Basso Cambo
31300 TOULOUSE
Telex 530094 OCCITEL
Tel (61) 40.05.15

Pour plus de précision cerclez la référence 172 du « Service Lecteurs »

DES PERFORMANCES DE LABORATOIRE POUR UN PRIX AMATEUR

unités de comptage multi-fonctions

1. caractéristiques :

- affichage 6 digits.
- alimentation 8 à 12 volts filtrée, consommation 270 m A.
- impédance d'entrée 1 MΩ (50Ω en fréquencemètre H F).
- signaux admissibles à l'entrée : ± 10 V.
- précision 2 x 10^{-6} ± 1 digit.
- sensibilité 15 m V efficaces (voir courbe en fréquencemètre H F).
- voyant de comptage.
- voyant de dépassement.

2. spécifications techniques :

- fréquencemètre B F 1 gamme 0 à 1 MHz.
- fréquencemètre H F 1 gamme 100 MHz à 120 MHz.
- périodemètre, impulsiomètre positif et négatif et chronomètre :

3 gammes 0 à 999 999 μS
0 à 999 999 mS
0 à 999 999 S

Il est possible d'utiliser le module en comptage en rentrant les signaux logiques (o - 5 V) sur l'entrée comptage.

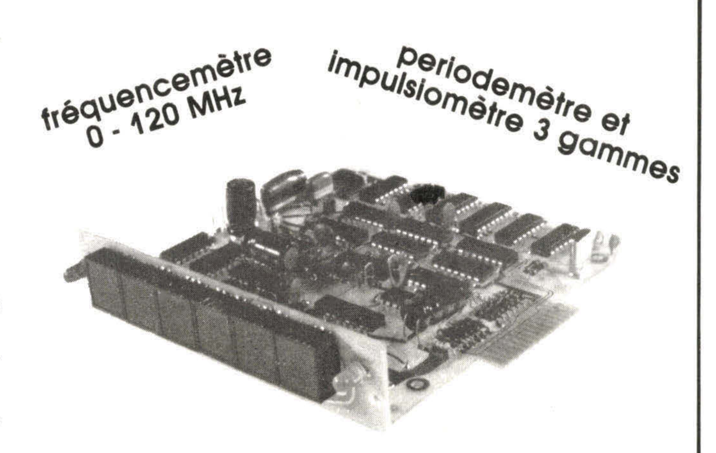
- Base de temps : les sorties situées à l'arrière de la carte fournissent les fréquences suivantes (niveau 0 - 5 V).

10 MHz, 5 MHz, 1 MHz, 500 KHz, 100 KHz, 50 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 1 KHz, 500 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 1 Hz.

3. applications techniques :

- laboratoire
- radio-commande (mise au point cerveau)
- stations mobiles - radio amateur (fonctionnement autonome sur batterie voiture accus),
- comptage.

SEFAR
54, rue d'Alsace
92400 COURBEVOIE
Tél. 333.59.21
Télex 630 856 F



chronomètre et base de temps

Demande de documentations

Nom : ....

Adresse : ....

....

Pour plus de précision cerclez la référence 173 du « Service Lecteurs »

SETEC INFORMATIQUE
FILIALE DU GROUPE SETEC

23 ans d'existence
58, quai de la Rapée - 75583 PARIS CEDEX 12
Tél. : 346.12.35 - Poste 4262

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL que vous recherchez



Matériel :

- Unité centrale ALTOS (32 à 208 K)
- 1 à 4 disquettes 8" (soit 0,5 à 4 M octets) compatibles IBM
- 1 à 4 écrans
- disques durs jusqu'à 58 M octets
- imprimantes CENTRONICS

Applications : Systèmes Micro Set

- comptabilité générale
- comptabilité auxiliaire
- paie
- gestion de stocks
- gestion de trésorerie
- gestion de syndics
- professions médicales
- notaires
- avocats

Logiciel de base :

- Systèmes d'exploitation mono- ou multi-utilisateur
- Langages variés :
  - Basic commercial
  - Basic interprété ou compilé
  - COBOL
  - FORTRAN
  - PASCAL

un exemple de prix : 36000 f*

pour un micro-ordinateur avec deux disquettes (512 K caractères) + 1 écran-clavier professionnel
SETEC INFORMATIQUE, c'est aussi une solide expérience de la conception et de la réalisation de systèmes.

Pour plus de précision cerclez la référence 174 du « Service Lecteurs »

* Prix H.T. au 1er février 1980.

insat SERVICE

Un concept nouveau



insat CONSEIL

ETUDES
ANALYSES
CAHIER DES CHARGES
AUDITS D'INSTALLATION
PLAN DE FINANCEMENT

insat PRODUITS

SERIE 1000
SERIE 2000
SERIE 3000

SYSTEME COMPLET 1000
AVEC LOGICIEL
DES : **65.000 FF H.T.**

insat APRÈS-VENTE

EUREP
EULOG

SERVICE «PLUS»

Recherchons distributeurs France-Suisse-Belgique

JAXTON INFORMATIQUE S.A.
La Levratte 18 1260 Nyon/Suisse
Tél. 022/61 77 33 Télex 289 198 ICCU CH

IMS INTERNATIONAL MARKETING SERVICE
Rue de Vintimille 22 75009 Paris/France
Tél. 526 40 42 Télex 640 282

Pour plus de précision cerclez la référence 175 du « Service Lecteurs »

Une exposition « Informatique et vie quotidienne »

Le Centre Culturel Scientifique et Technique de Grenoble proposera au public, de juin 1980 à février 1981, dans ses locaux de la Casemate, place Saint-Laurent, une exposition sur le thème : « Informatique et vie quotidienne ».

Quelques micro-ordinateurs permettront au public d'effectuer des manipulations concrètes afin de tester les possibilités réelles d'un micro-ordinateur dans la vie de tous les jours.

C.C.S.T.
Place Saint-Laurent, « La Casemate », 38000 Grenoble.
Tél. : (76) 44.30.79.

Pour plus d'informations cerclez 13

Exposition micro-ordinateurs à Perpignan

Le CREUFOP, service de formation continue de l'Université de Perpignan organise, avec la collaboration de la municipalité, une exposition de micro-ordinateurs dans le hall d'exposition du Palais des Congrès, du 18 au 20 novembre 1980 inclus.

CREUFOP
avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan.
Tél. : (68) 50.29.25.

Pour plus d'informations cerclez 14

Location d'équipements électroniques

Labhire vient de créer une division systèmes destinée à la **location de systèmes de développement pour microprocesseurs.**

Ces systèmes de développement sont disponibles pour toutes les familles de microprocesseurs et en particulier Intel, Motorola, Mostek, National...

A titre d'exemple, un émulateur type ICE 80 permettant la mise au point du matériel et du logiciel du 8080 est proposé à 950 F par mois.

Des ingénieurs d'applications peuvent, en outre, vous épauler sur le plan technique.

Labhire
25-27, rue de Tolbiac, 75013 Paris.
Tél. : 584.12.85 +.

Pour plus d'informations cerclez 15

Intecolor en France

ISTC vient de conclure un accord de distribution avec I.S.C. en vue de la commercialisation de l'**Intecolor.**

Construit autour d'un 8080 A, l'Intecolor offre en plus des avantages du graphique sur grand écran, un BASIC performant et un double lecteur de disques de 8" d'une capacité de 590 Ko.

Ses spécifications techniques sont les suivantes :

Ecran : 65 cm, 48 lignes de 80 caractères.
Couleur : 8 couleurs de caractère et 8 de fond.
Clavier séparé : 101 touches.
Interface : RS 232 C 110-9600 bauds.
RAM : 16 K à 32 K.

L'intecolor peut être livré, en option avec crayon optique, Scientific BASIC, FORTRAN IV, Macro-assembleur, Interface parallèle, etc.

ISTC
7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris.
Tél. : 306.46.06.

Pour plus d'informations cerclez 16

Un agenda électronique de poche

La planificatrice de programmes EL 6200 permet à chacun de gérer son emploi du temps sans aucune contrainte. On peut ainsi introduire jusqu'à 37 données différentes, à la minute, heure, jours, mois, voire année de son choix. L'alarme résonnera au moment voulu en affichant automatiquement le programme introduit : numéro de téléphone, rendez-vous...

Votre emploi du temps peut être vérifié et modifié à tout instant, et ce, sans limitation dans le temps.

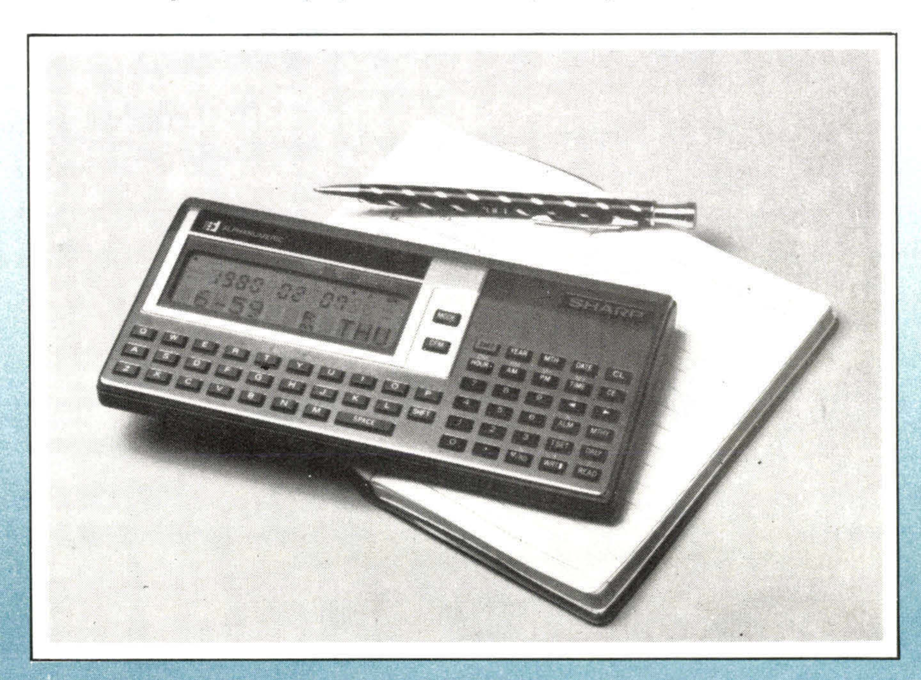
Quand sa fonction de programme n'est pas utilisée, le système fonctionne comme montre calendrier.

Enfin il est muni d'une calculatrice électronique à 10 chiffres avec mémoire de rappel.

Cet agenda électronique fonctionne à l'aide de piles d'une durée de vie de plus d'un an.

Sharp – SBM
151-153, avenue Jean-Jaurès, 93307 Aubervilliers Cedex.
Tél. : 834.93.44.

Pour plus d'informations cerclez 17



Micro-ordinateur « Système 01 »

Cet ordinateur utilise le microprocesseur Z 80 (4 MHz) et supporte en option un processeur arithmétique.

Il peut être équipé de 64 K de mémoire et utiliser jusqu'à 4 disquettes de 1 M-octets chacune.

Le Système 01 dispose de 2 interfaces RS 232 et d'une interface Centronics pour une imprimante.

Pour les applications industrielles le Système 01 est équipé d'un convertisseur de BUS au standard « Multibus ».

Ce système utilise C/PM comme logiciel d'exploitation. Il est programmable en BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, APL.

GPS
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations cerclez 18

Testeur/duplicateur d'EPROM's

O.A.E. (Oliver Advance Engineering) représenté par Microël annonce la commercialisation d'un programmateur, **Testeur/ Duplicateur d'EPROM's.**

Piloté par un microprocesseur 8048, il permet :

— Par une simple action sur la touche « Auto prog » de déclencher la séquence automatique complète : Test électrique - Test de virginité - Programmation - Comparaison - Test électrique final.

— Un diagnostic de test en statique et en dynamique des EPROM's (effacement et caractéristiques électriques).

— La duplication de 1 à 16 mémoires à partir d'un maître (Sélection des familles : 2704, 2708, TMS 2716, ... par insertion d'un configurateur).

— L'adjonction d'un second module de même capacité permet le chargement d'une unité pendant la séquence de duplication de l'autre.

Microël
Le Parana, avenue du Parana, Z.A. de Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations cerclez 19

Convertisseurs analogiques-numériques

Hybrid Systems offre, maintenant, la série des convertisseurs analogiques-numériques 5200.

Cette série comprend 7 circuits (HS 5210 à HS 5216) qui sont tous des CAN 12-bits, différenciés selon des gammes de tension analogique d'entrée et la présence ou non de références internes.

Cette série se caractérise par sa vitesse : 13 µs maximum de temps de conversion, avec une horloge externe à 1 MHz et par l'absence d'ajustements extérieurs, donc par leur simplicité d'emploi.

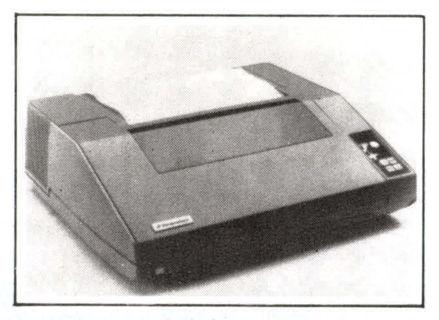
La linéarité est garantie à ± 1/2 LSB.

Les circuits HS 5210 à HS 5216 sont disponibles en boîtier DUAL 24 broches et sont compatibles, broche à broche, avec la série MN 5200.

Hybrid Systems
14, rue du Morvan, Silic 525, 94633 Rungis Cedex.
Tél. : 687.83.36.

Pour plus d'informations cerclez 20

Imprimante à matrice



Dataproducts élargit sa gamme d'imprimantes à matrice avec un nouveau modèle 180 cps. Il s'agit du modèle M 120 bâti sur le même principe que l'imprimante M 200 mais qui offre une vitesse plus lente et un prix plus bas.

L'utilisation d'une tête d'impression à 7 aiguilles permet à cette machine de baisser le niveau de prix tout en maintenant le niveau standard de qualité d'impression et de fiabilité.

En option, la M 120 peut être équipée d'un dispositif permettant d'indiquer l'état de la machine et d'établir un diagnostic d'anomalie.

IBC - Jean-Paul Amary
75015 Paris.
Tél. : 533.29.41.

Pour plus d'informations cerclez 21

Unités à disques souples 5,25 pouces

Control Data annonce une extension de sa gamme d'unités à disques souples, avec le nouveau modèle CDC 9408 à disquettes de 5,25 pouces, destinée au marché OEM.

L'unité à disques souples CDC 9408 à enregistrement sur une seule face est disponible en versions simple et double densité dont les capacités sont respectivement de 71,6 et 143,3 K octets. Cette unité assure la compatibilité avec les formats IBM et est utilisable avec les interfaces standards de l'industrie.

Control Data France S.A.
195, rue de Bercy, 75582 Paris Cedex 12.
Tél. : (1) 341.71.55.

Pour plus d'informations cerclez 22

Bibliothèque de logiciels « graphiques »

Benson propose une bibliothèque graphique générale comprenant plus de 52 sous-programmes.

L'utilisateur trouvera parmi ceux-ci tous les sous-programmes classiques de fléchage, quadrillage, logarithmique, semi-logarithmique, mais aussi des sous-programmes de lissage et de hachurage sur contours ouverts et fermés.

On remarquera également un intéressant sous-programme de **tracé d'organigrammes** selon la présentation normalisée I.S.O.

Pour les applications scientifico-économiques, divers sous-programmes de tracé d'histogrammes sont proposés. Ils sont tous écrits en FORTRAN IV.

Jean-Michel Tissier
Benson
1, rue Jean-Lemoine, Z.I. Petites Haies, 94015 Créteil.
Tél. : 899.10.90.

Pour plus d'informations cerclez 23

SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE - Tél. 522.70.66
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT • LEASING

VENTE PAR CORRESPONDANCE



EXTENSION 16 K pour TRS 80 LEVEL II .... **795 F TTC**
Pose gratuite dans nos locaux. Kit avec explications pour VPC

SORTIE SON .... **135 F TTC**

DISK-DRIVE PERTEC FD200 .... **3 500 F TTC**
35 ou 40 pistes compatibles TRS 80. Manuel DOS.
Câble de raccordement 2 drives .... **250 F TTC**

PROGRAMME FICHIER CLIENT .... **300 F TTC**
Trie le fichier sur différents critères : 300 références avec 1 drive.

PROGRAMME MAILING .... **250 F TTC**
Utilise le fichier client pour tirer des listes ou des étiquettes client avec sélection.

FORTRAN 3.9 .... **1 200 F TTC**
Nécessite 32 K et un drive. Fortran compilateur. Macro-assembleur. Linking loader. Subroutine Library. Text editor.

MACRO-ASSEMBLEUR et Text editor .... **600 F TTC**

PASCAL USCD .... **1 500 F TTC**
Compilateur Link Loader. Macro-assembleur editor. Nécessite 48 K et 2 Drives.

COURS DE BASIC
En français 10 leçons en 2 parties et 10 questionnaires. Manuel et 3 cassettes ou 1 disquette. Votre TRS 80 vous apprendra lui-même comment dialoguer avec lui, et comment le programmer.
Sur cassette .... **300 F TTC**
Sur Disk .... **350 F TTC**

LIVRES :

EN FRANÇAIS :
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. I .... **50 F TTC**
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. II .... **70 F TTC**
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. III .... **60 F TTC**

EN ANGLAIS :
Z 80 INSTRUCTION SET .... **26 F TTC**
Z 80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING .... **97 F TTC**
Z 80 MICRO COMPUTER HANDBOOK .... **113 F TTC**
Z 80 PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN **95 F TTC**
TRS 80 DISK AND OTHER MYSTERIES .... **190 F TTC**
LEARNING LEVEL II TRS 80 .... **150 F TTC**
etc.

DISK VIERGES .... **250 F TTC les 10**

IMPRIMANTE MICROLINE 80
64-80 132 caractères 3 tailles de caractères 80 c/s graphiques du TRS 80. Majus. Minus.
PICOT, FRICTION, TRACTION .... **4 990 F TTC**
CABLE POUR EXPANSION .... **250 F TTC**
CABLE POUR CPU .... **369 F TTC**

MANUEL EN FRANÇAIS DOS ET NEW-DOS + (100 pages) .... **150 F TTC**
Explique le Basic DOS, les fichiers et les utilitaires.

PROGRAMME COMPTABILITÉ PME .... **550 F TTC**
TRS 80 16 K LEVEL II 1 DRIVE. Création des comptes, saisie des écritures comptables, balances des comptes, etc.

TINY PASCAL 16 au 32 K cassettes .... **350 F TTC**
Comprend Tiny Pascal compiler, Text Editor. Tiny Pascal Moniteur, Sample Pascal programmer. Le manuel utilisateur vous permet de programmer en Pascal votre TRS 80.

NOMBREUSES NOUVEAUTÉS CHAQUE SEMAINE

LOGICIELS JEUX

SARGON CHESS LEVEL II 16 K .... **250 F TTC**
Meilleur programme d'échecs.

DAMES-CHALLENGER LEVEL II 16 K. Programme français .... **195 F TTC**
Dames à la française très performant, langage machine. 10 niveaux de jeu. Résout les problèmes.

ENVAHISSEURS LEVEL II 16 K .... **110 F TTC**
Programme français en langage machine, beau graphisme, sonore.

GUERRE DES ÉTOILES LEVEL II 16 K
Programme en français .... **110 F TTC**

POKER .... **90 F TTC**
MUR DE BRIQUES **60 F TTC**
MATTIX .... **60 F TTC**
SNAKE EGGS .... **150 F TTC**
ANDROID NIM .... **150 F TTC**
SIMULATING SIMULATIONS .... **130 F TTC**
ADVENTURE .... **150 F TTC**
LEVEL III BASIC ... **400 F TTC**
STARFLEET ORION .... **170 F TTC**
etc.

LIBRAIRY 100
16 K LEVEL II .... **400 F TTC**
Votre programmathèque de base avec manuel d'instruction :
— BUSINESS et FINANCE .... 25 progr.
— EDUCATION .... 15 progr.
— GRAPHICS .... 15 progr.
— HOME (domestique) 15 progr.
— GAMES (jeux) .... 30 progr.

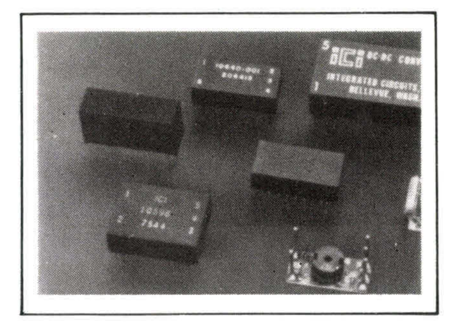
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

Convertisseurs continu/continu miniatures

I.C.I. (Integrated Circuits Incorporated), représentée par Microël annonce la commercialisation d'une nouvelle série de convertisseurs continu/continu miniatures.

Réalisée en technologie hybride, et présentée en boîtier DILP 5 broches, la **série μPower Mini type DC et DCR** offre : des sorties isolées régulées ou non, simple ou double (5, ± 12, ± 15, ± 18 volts).

La puissance maximale de ces circuits est de 9 W, la tension d'entrée peut être comprise entre 5 et 48 V continus.



Microël
Le Parana, av. du Parana, Z.A. de Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations cerclez 24

Un panneau d'informations géant commandé par micro-ordinateur

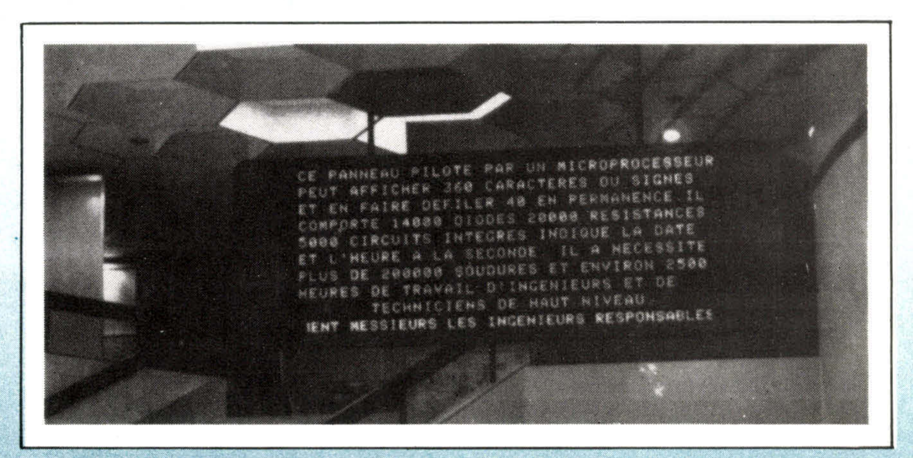
Deux sociétés françaises ont réalisé un des plus grands panneaux d'informations à diodes électroluminescentes existant actuellement en France (4 m x 1,4 m).

Le système, exploité à partir du micro-ordinateur permet de générer sur le panneau 9 lignes de 40 caractères chacune ainsi qu'un journal lumineux défilant devant l'utilisateur (longueur réelle actuelle : 6 à 7 lignes).

Le panneau lui-même, réalisé aux niveaux électronique et architectural, et composé de 14 000 diodes, 5 000 circuits intégrés, a nécessité plus de 200 000 soudures et a demandé plus de 2 500 heures de travail.

Lertie, chargée de l'étude informatique du système a développé en BASIC interprété un logiciel d'application capable d'assurer les fonctions suivantes :

— l'affichage sur les 9 premières lignes du panneau d'un texte rédigé au clavier par l'opérateur pouvant être sauvegardé puis rappelé sur disquette ;
— l'affichage de l'heure à la demande,
— la modification en temps réel par l'opérateur d'une ou plusieurs lignes,
— l'affichage du journal lumineux en bas de panneau (taille réelle du journal adaptable par programmation).



Lertie
4, rue Notre-Dame-du-Val, 95300 Pontoise.

Pour plus d'informations cerclez 26

Filtres antiparasites secteur

CIRCE présentait au Salon des composants quatre nouveaux modèles de filtres secteur de 0,5 ; 1 ; 2 et 4 ampères.

Ces filtres, équipés d'une prise de terre et présentés dans un boîtier plastique très résistant se branchent directement par un cordon secteur sur le réseau 220 volts et délivrent en sortie une tension secteur filtrée au niveau des parasites et des surtensions transitoires.

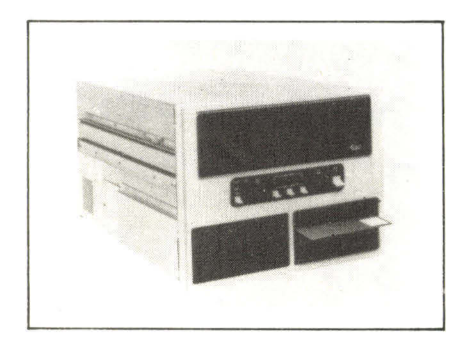
Le prix de ces filtres « faible coût » est d'environ 150 F.

CIRCE
Z.I., route de Challes, 72150 Le Grand Lucé.
Tél. : (16-43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cerclez 25

Une mémoire de masse Winchester/Floppy

La combinaison Winchester/Disque souple forme la « paire » idéale, grâce à l'équilibre entre les possibilités d'accès aléatoire, de vitesse, d'interfaçage, et d'économie. Le rapport performance/prix résultant fait de ce système une mémoire de masse viable aussi bien pour les mini que pour les micro-ordinateurs.



Le Warehouse de Remex comprend 20 M-octets de capacité sur le disque dur résident et 2 M-octets sur disque souple, double densité, double face. Ces trois « drives » sont contrôlés par un formateur à microprocesseur, et toutes les données et les commandes sont transférées par DMA.

La vitesse de transfert est de 860 K-octets/s pour le disque fixe, et de 62,5 K-octets/s pour le disque souple double densité.

Des interfaces sont disponibles pour le LSI-11, le bus S-100 , la Série 1-IBM.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cerclez 27

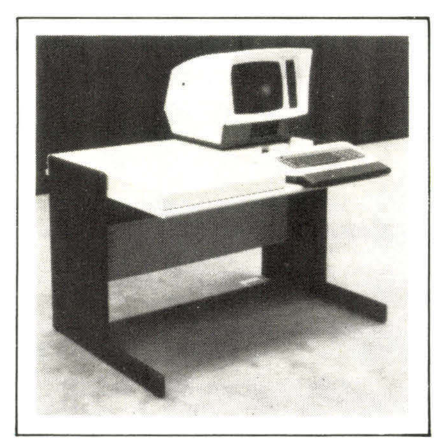
Poste de Travail

Ce poste de travail s'adapte à la fois à tous les types d'écrans (avec clavier indépendant ou intégré) et de machines de traitement de textes et à la main de l'utilisateur.

Plusieurs de ses caractéristiques sont très intéressantes : faible encombrement au sol, utilisation indépendante ou associée à des postes de travail traditionnels.

Ce matériel existe en hauteur fixe ou en hauteur réglable.

Il peut, en outre, être équipé de plateaux de travail et de supports modulaires selon les exigences de



l'utilisateur et en fonction des besoins du poste.

Voko- France
85, avenue Victor-Hugo, 75016 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 28

Le PASCAL 80 s'ajoute au logiciel des microprocesseurs 8080/8085

Intel annonce le PASCAL 80. Dernier-né des langages évolués, il s'ajoute ainsi au PL/M, BASIC, FORTRAN, COBOL, supportant les microprocesseurs 8080A et 8085A. Il est disponible sur disquette et fonctionne avec le système d'exploitation ISIS-II sur les outils INTELLEC Série II.

Le PASCAL 80 offre des extensions qui le rendent plus adapté à des applications commerciales et industrielles. Ces extensions comprennent trois nouveaux types de données (le type « chaîné », les fichiers non typés et les fichiers interactifs) ainsi que 28 fonctions et procédures prédéclarées. Cela signifie que les fonctions et procédures fréquemment utilisées n'ont pas besoin d'être déclarées par l'utilisateur.

Ces caractéristiques supplémentaires sont destinées à améliorer les performances du PASCAL.

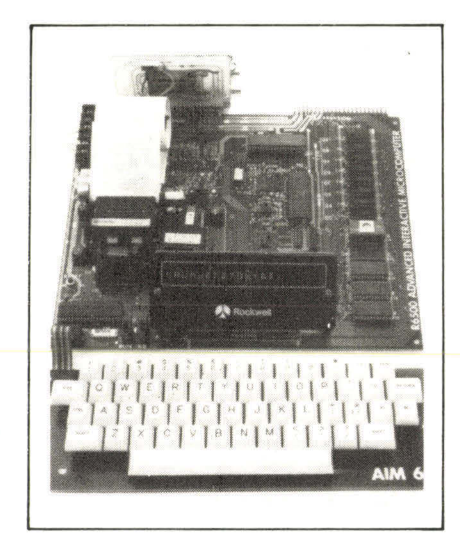
Jacques COQUILLOT
Intel, 5, place de la Balance, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations cerclez 29

Programmateur d'EPROM pour AIM 65

System-Contact annonce un nouveau programmateur d'EPROM, le SC 65-040, développé pour permettre, à faible coût, de programmer les EPROM 2516 de T.I., les 2716 et 2758 de Intel, avec l'AIM 65.

Le programmateur se compose d'une carte enfichable sur le connecteur d'application, sur laquelle se trouve le support de test et un logiciel PROM.



System-Contact
1, place de la Balance, Silic 473, 94613 Rungis Cedex.
Tél. : 687.12.58.

Pour plus d'informations cerclez 30

Seconde source CMOS du 74LS245

Mitel, représenté par Technology Resources, annonce une seconde source CMOS de l'amplificateur bidirectionnel octal 74LS245. Ce circuit est conçu pour des communications asynchrones bidirectionnelles rapides entre deux bus données.

Ce boîtier fournit la transmission des données du bus A au bus B ou du bus B au bus A, suivant le niveau logique à la broche d'entrée « commande de directions ».

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747.47.17.

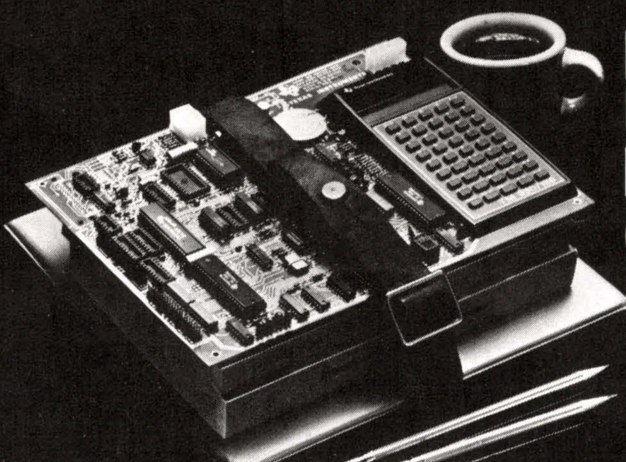
Pour plus d'informations cerclez 31

omnibus
MICRO INFORMATIQUE

organise chaque mois un

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

avec travaux pratiques sur



LA CARTE UNIVERSITE DE TEXAS INSTRUMENTS
(alias "le Micro-professeur"!)



Il est destiné aux ingénieurs et techniciens, mais aussi aux amateurs qui veulent découvrir vraiment la micro-électronique, la programmation sur microprocesseur et les possibilités qu'elles vont leur apporter à titre professionnel ou individuel.

3850 F TTC.
Si vous souhaitez emporter la carte université avec vous et une importante documentation en français.
1300 F TTC sinon
(ces prix incluent les 2 déjeuners).

J.J. de Galkowsky

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A :
OMNIBUS / 4, RUE DE LONDRES / 75009 PARIS / TEL. 526.24.15.

JE M'INSCRIS
☐ A titre individuel
☐ Au titre de mon employeur.

NOM
ADRESSE

VILLE CODE

NOM
ADRESSE

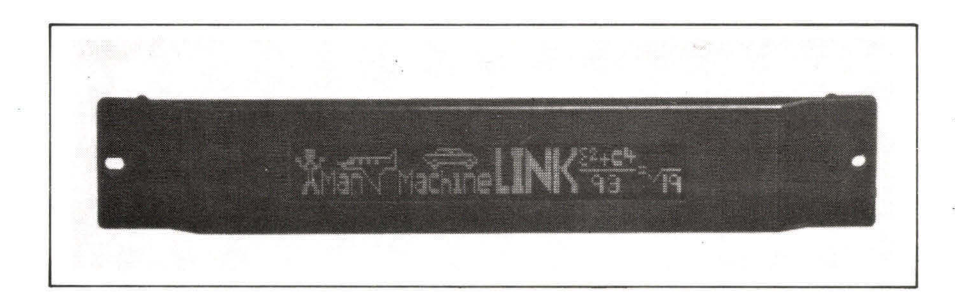
VILLE CODE

POUR LES SEMINAIRES DES :

☐ 9/10 MAI 1980 ☐ 20/21 JUIN 1980

OMNIBUS (ITR S.A.) est agréé comme établissement dispensateur de formation sous le N° 11/75/02931/75 et peut délivrer des CONVENTIONS DE FORMATION PERMANENTE.

Pour plus de précision cerclez la référence 178 du « Service Lecteurs »



Panneau à plasma

Ce panneau affiche d'une manière vivante des symboles graphiques, des caractères étrangers, des majuscules et des minuscules, une ou plusieurs lignes de caractères, des lignes ou des caractères clignotants...

Avec 17 lignes horizontales de 192 points (total : 3 294 points adressables), il est possible d'afficher une ou plusieurs lignes de caractères 5 x 5, 5 x 7, 6 x 12, 7 x 12, 8 x 12, etc. (maximum 17 points en vertical).

L'afficheur versatile est composé d'un tube à plasma très lumineux offrant une lisibilité parfaite, et d'une électronique de commande.

Il est référencé SSD 0124-0039 et est disponible dès maintenant.

Tekelec-Airtronic S.A.
rue Carle-Vernet, B.P. 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.

Pour plus d'informations cerclez 32

Carte d'évaluation pour le microprocesseur 16 bits MC 68000

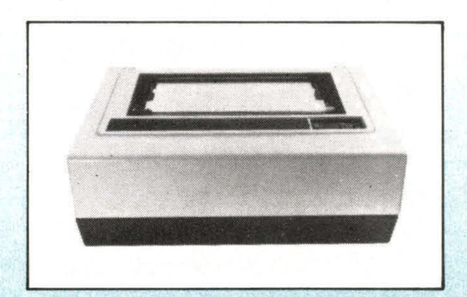
SCAIB propose un outil de développement du microprocesseur 16 bits MC 68000 de Motorola : la carte d'évaluation MEX 68KDM qui comporte :
— Un moniteur baptisé « MACS-BUG ».
— Une mémoire vive de 16 K-mots de 16 bits.
— Deux interfaces RS232.
— Deux interfaces parallèles (40 entrées/sorties) et une documentation complète comportant un manuel d'utilisation du MC 68000 (220 pages), la fiche technique du MC 68000, un guide d'utilisation de la carte (112 pages) et le listing du MACS-BUG.

SCAIB S.A.
80, rue d'Arcueil, Silic 137, 94523 Rungis Cedex.
Tél. : 687.23.13.

Pour plus d'informations cerclez 35

Jeu de caractères APL pour l'imprimante Facit

L'imprimante 4540 de Facit Data Products à tête unique (250 car/sec. et 500 millions de caractères de durée de vie) vient d'ajouter à son répertoire un nouveau jeu de caractères.



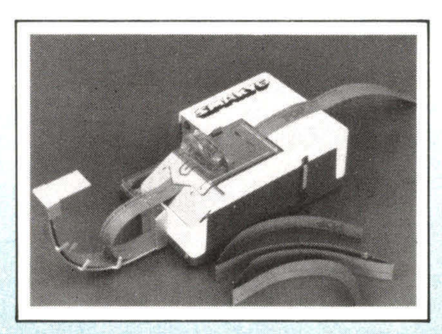
Après les versions : grec, arabe, cyrillique, applications graphiques, etc., disponibles en complément du jeu des caractères nationaux (176 caractères au total par jeu) Facit propose aujourd'hui pour cette imprimante un jeu de caractère APL.

Facit
308, rue du Pdt Salvador-Allende, 92707 Colombes Cedex.

Pour plus d'informations cerclez 33

Perforatrice RS232 C

Epsitec, représentée par Technology Resources a développé autour du mécanisme perforateur EPSON un interface universel qui permet de



raccorder aisément celui-ci aux différents systèmes normalisés de transmission.

La vitesse de perforation est de 50 caractères par seconde (5,6 ou 8 bits). La commande d'avance de papier peut être manuelle, avec perforation des trous d'entraînement.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cerclez 34

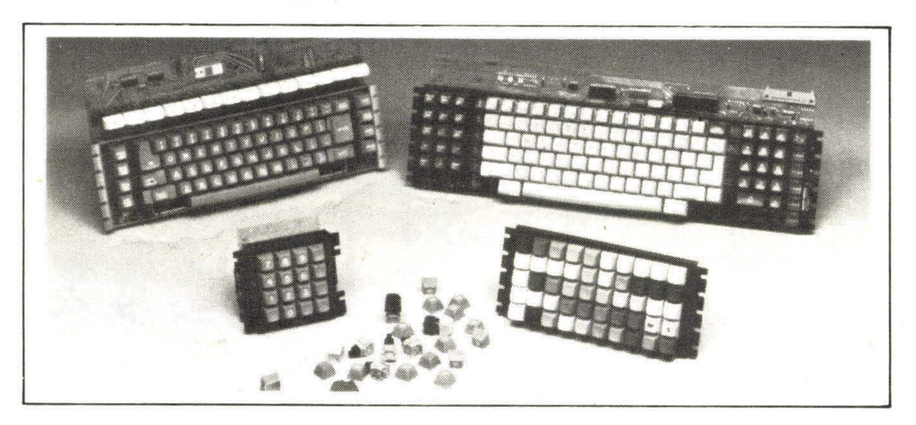
Alimentations pour microsystèmes

Devant l'utilisation importante, tant en quantité qu'en diversité, des systèmes à base de microprocesseurs, CIRCE propose des alimentations adaptées aux systèmes micro-informatiques.

La gamme d'alimentations basse tension comprend 9 modèles référencés ACE 1 à ACE 9 caractérisés par :
- Alimentation par secteur 220 V.
- Protection interne contre les parasites et surtensions.
- Protection complète contre surcharges, courts-circuits et surtensions.
- 9 possibilités de tensions et courants, tels que : 5 V, ± 12 V ; intensité nominale de 1 à 10 ampères.

CIRCE,
Z.I. route de Challes, 72150 Le Grand Lucé.
Tél. : (43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cerclez 36



Clavier à microprocesseur

Grâce à la microprogrammation, les touches de ce clavier ne sont scrutées uniquement que lors de son fonctionnement, supprimant ainsi sa consommation à vide.

Le microprocesseur prend aussi en charge un certain nombre d'opérations de routine telles que la codification, les voyants, etc., ce qui dégage considérablement l'unité centrale.

A partir d'un clavier de base d'une capacité maximale de 128 touches (8 x 16) utilisant un microprocesseur et une EPROM annexe de 2 K, l'utilisateur peut configurer un clavier optimal selon ses contraintes fonctionnelles.

Honeywell S.A.
4, avenue Ampère, 78390 Bois d'Arcy.
Tél. : (3) 043.81.31.

Pour plus d'informations cerclez 37

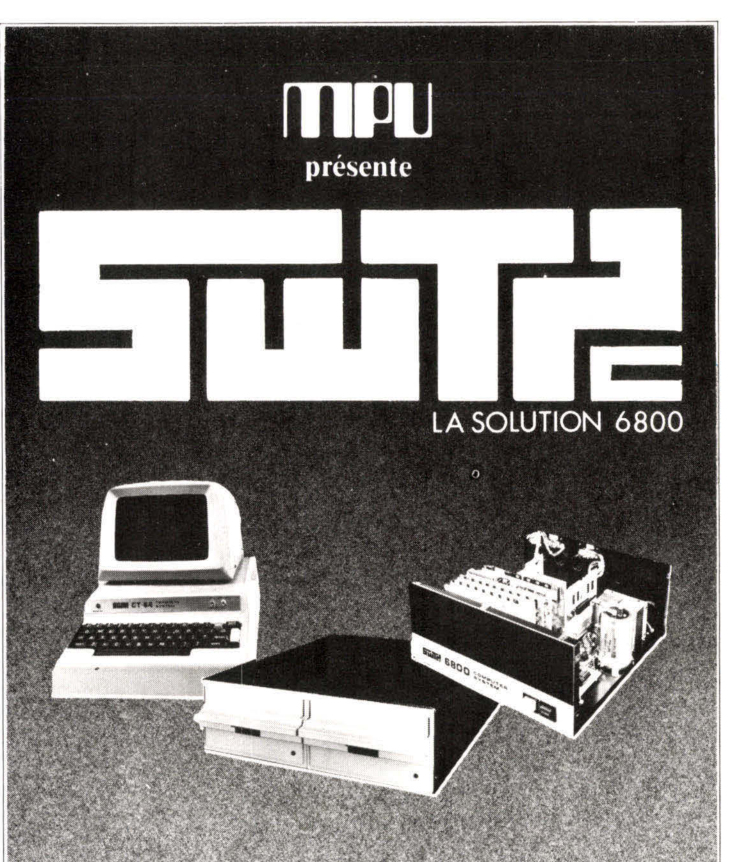
Logiciel de traitement comptable

G.P.S a mis au point un nouveau logiciel de traitement comptable « EXCOMP ». Ce logiciel est aussi bien destiné aux experts comptables qu'aux entreprises. Il est écrit en « DIBOL » pour la gamme des PDP 11 et en CIS COBOL pour tous les ordinateurs utilisant CP/M.

Ses principales fonctions sont :
- Saisie du plan comptable.
- Saisie des écritures à partir d'un bordereau ou sur pièces.
- Editions des journaux.
- Centralisation mensuelle.
- Edition du grand livre.
- Edition des balances.
- Cloture et réouverture des comptes.

G.P.S.
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations cerclez 38

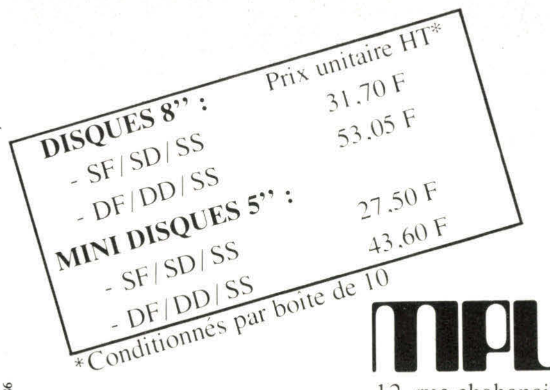


Des matériels modulaires offrant une souplesse de configuration inégalée. De l'amateur à la PME !

Des logiciels puissants aux applications multiples :
– FLEX, système d'exploitation 6800.
– De l'Assembleur au LISP (Intelligence Artificielle) en passant par le BASIC.
– Traitement de texte, jeux, utilités, virgule flottante, PILOT etc...

MPU *SERVICE*

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.
Développement de logiciels à façon.



MPU
12, rue chabanais
75002 PARIS
261.81.03

MPU
est représenté par

SELFCO, 31, rue du Fossé des Treize, 67000 Strasbourg
PUNCH 425, Cours Emile Zola, 69100 Villeurbanne

IN QUARTO RC PARIS B 315 042 986

Pour plus de précision cerclez la référence 181 du « Service Lecteurs »

L'ORDINATEUR POLYVALENT



ALTOS

UN MATERIEL EVOLUTIF
- de 32 Kb à 208 Kb de RAM
- du mono au multiutilisateurs (4 postes)
- du floppy disque 8 pouces au disque dur (de 256 Kb à 58 Mb)

UN LOGICIEL SOUPLE
- CP/M, Basic, Pascal, Fortran, Cobol, APL, Assembleur
- Compatibilité IBM

POUR LA GESTION
- Nos logiciels d'application packages
  - **actuellement** : comptabilité générale, gérance d'immeubles, gestion de copropriétés, transactions immobilières, cabinet médical, documentation automatique, mailing.
  - **prochainement** : gestion de stock, facturation, paie, cabinet dentaire, laboratoire d'analyses médicales, garages.

ET LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES
- Processeur arithmétique rapide, contrôleur de DMA, carte IEEE 488, rack S 100, nos logiciels d'instrumentation.

A DES PRIX COMPETITIFS
- Exemple de configuration : 1 unité centrale de 32 Kb, mémoire de masse : 2 x 512 Kb, console clavier écran 1920 caractères, CP/M, C BASIC 2, l'ensemble :

39 000 Francs H.T.

SYMAG
SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13, rue de la République / 38000 GRENOBLE
Téléphone . (76) 54.57.26 et (76) 54.45.62

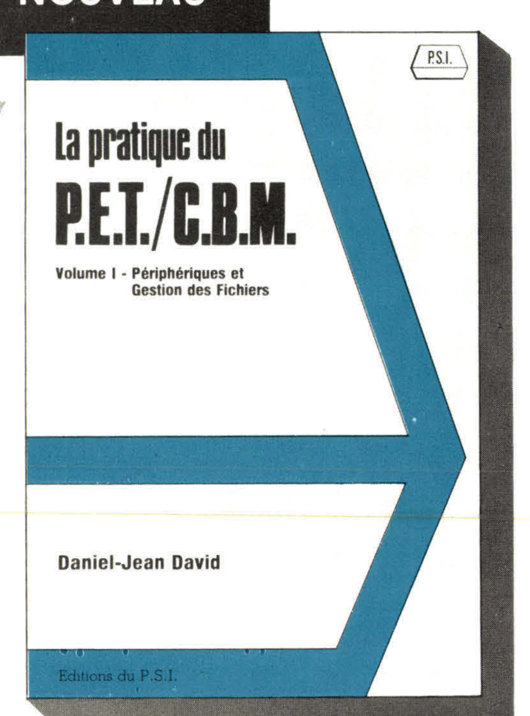
Pour plus de précision cerclez la référence 180 du « Service Lecteurs »

P.S.I.

la bibliothèque d'informatique individuelle

Les ouvrages des éditions du P.S.I sont répartis en quatre séries de difficulté croissante : **— Série verte :** initiation — **Série bleue :** perfectionnement — **Série rouge :** approfondissement — **Série noire :** maîtrise de la technique.

NOUVEAU



Conçu dans l'esprit de **« La Découverte du P.E.T. »** du même auteur, le volume I de **« La pratique du P.E.T./C.B.M. »** ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes), à l'impression et au bus IEEE.

Truffé d'exemples, cet ouvrage comporte également des exercices avec solutions, il suppose une bonne connaissance du BASIC et des commandes du P.E.T./C.B.M.

Série bleue - 136 pages - 50 FF.

DEJA PARUS AUX EDITIONS DU P.S.I.

Programmer en BASIC
par Michel Plouin
Le, ou plutôt, les Basic pour P.S.I. (Apple II, P.E.T., TRS-80), une approche méthodique pour amateurs éclairés. (Série bleue). Un ouvrage de référence, mais, aussi un mémento pratique complet.
132 pages - 50 FF.

Programmer en LSE
par Stephane Berche et Yves Noyelle.
Probablement, le premier livre sur ce langage français qui a fait couler beaucoup d'encre. Ecrit par des membres de l'équipe qui a défini et développé LSE à l'Ecole Sup. d'Electricité. (Série bleue).
128 pages - 50 FF.

Comment programmer
par Jean-Claude Barbance
Interdit aux débutants (série rouge). Pour ceux qui ont déjà écrit plusieurs programmes et qui veulent s'attaquer à des réalisations plus ambitieuses. Une méthode, illustrée par trois exemples écrits en Basic : 1) Sous-programme de traduction d'un nombre en mots (101 = cent-un) 2) Jeu du 421 3) comptabilité familiale.
164 pages - 60 FF.

La découverte de l'APPLE II
par Dominique Schraen et Frédéric Lévy
Se trouver devant un Apple II pour la première fois et ne pas pouvoir programmer : cela ne vous arrivera pas avec ce guide. (Série verte), qui vous conduira jusqu'aux subtilités de la programmation en Integer BASIC.
128 pages - 50 FF.

La découverte du PET
par Daniel-Jean David
Du b. a. ba du PRINT aux finesses du POKE, une exploration menée tambour battant, tout en écrivant plusieurs programmes originaux. (Série verte).
136 pages - 50 FF.

La pratique du TRS 80 Volume I
par Pierre Giraud et Alain Pinaud
Premier d'une série de trois volumes, ce livre aborde l'architecture du TRS et dissèque le BASIC II. (Série bleue). S'adresse au curieux comme au « Fana » du TRS-80.
128 pages - 50 FF.

Pratique du TRS-80 - Volume II
Des choses sérieuses pour clients « sérieux » (série rouge). Réservé aux amateurs avertis du TRS qui veulent en faire plus avec leur machine. Toutes les astuces de l'assembleur, et l'art et la manière de demander au Z 80 le meilleur de lui-même. Une étude illustrée des 240 instructions de l'assembleur du microprocesseur.
220 pages - 70 FF.

Pratique du TRS 80 - Volume III
Après le logiciel, le matériel, ce volume vous guide dans l'exploration systématique (55 schémas) du TRS. Pour mordus sans complexe en électronique (série noire), dont une des armes familières est le fer à souder. Ce livre donne des conseils pour le dépannage et des trucs pour améliorer et transformer votre système.
128 pages - 60 FF.

Feuilles de programmation. Blocs de 100 feuilles pour programmer en BASIC pour PET, Apple II, ITT 2020 et TRS 80 avec au verso des grilles graphiques d'écran (préciser le type d'ordinateur sur la commande).
100 feuilles 40 FF.

BON DE COMMANDE

NOM ....

rue ....

Code post. |_|_|_|_|_|

Ville ....

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à
EDITIONS DU P.S.I.
9 rue d'Orgemont - 77400 Lagny/Marne
Téléphone : 007 59 31.

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

Les prix sont : taxes, emballage et port compris. MS2

Pour plus de précision cerclez la référence 182 du « Service Lecteurs »

GENERAL® COMPUTER

le monde de l'informatique



73 rue de Clichy 75009 Paris

NOTRE RAISON D'ETRE

Aurions-nous imaginé, ne serait-ce que quelques années auparavant, l'essor fantastique de la micro-informatique ?
De quelques tonnes, le poids des ordinateurs se mesure maintenant en quelques kilogrammes, et le prix a baissé dans la même proportion.
Mais ce n'est pas tout !
La micro-informatique est devenue pour des dizaines de milliers d'entre nous, une passion, un passe-temps, ou mieux encore, un outil.
Elle s'est démocratisée parce que, née de l'homme, elle répond à un besoin, enraciné profondément en nous-même : le besoin de réfléchir, de rêver, de dominer la matière, ainsi que la machine.
Cela nous passionne.
Et une passion, véritable art de vivre, cela se partage.
C'est comme cela que GENERAL COMPUTER est né...
La micro-informatique se démocratise, oui, mais nous voulons encore plus la démocratiser, la rendre encore plus accessible à tous.
Vous possédez déjà un micro-ordinateur ? Alors tant mieux, nous sommes de la même famille.

Vous n'en possédez pas ?

Alors, lisez nos pages ...



ALAIN N. DROZD
Directeur Général

LEASING AUTOBAIL 3-4-5 ANS • CRÉDIT CREG

location courte ou longue durée

REPRISE OU DEPOT - VENTE DE VOTRE ANCIEN ORDINATEUR DEMONSTRATION A DOMICILE SUR RV — EXPEDITIONS RAPIDES SUR TOUTE LA FRANCE ET LA PLUPART DES PAYS - DETAXE A L'EXPORTATION POUR RESIDENTS ETRANGERS — CONTRATS D'ENTRETIEN—REPARATIONS

Microordinateurs - Miniordinateurs - Interfaces - Floppies - Disques durs - Disques souples - Imprimantes - Moniteurs - TV - Téléprojecteurs pour conférences - Meubles pour ordinateurs - Supports magnétiques - Cassettes - Papier - Librairie - Programmes Composants - Terminaux - Consoles de visualisation - Systèmes "Clé en main" OCCASIONS — MATERIELS DE DEMONSTRATION — MATERIELS LOGICIELS

SOFTWARES PROFESSIONNELS POUR :
Médecins - Pharmaciens - PME - Artisans Architectes - Notaires - Assureurs - Hôtels Restaurants - Opticiens - Dentistes - Agents Commerciaux - Imprimeries - Garages - Intérim Immobilier - Prêt-à-Porter - Alimentation Experts-Comptables - Métreurs - Travaux publics Avocats - Bijouteries - Sociétés de Mailing - etc

CLUBS, COLLECTIVITÉS
COMITÉS D'ENTREPRISES
ADMINISTRATIONS
UNIVERSITÉS
CONTACTEZ
NOTRE DÉPARTEMENT COLLECTIVITÉS

LES AVANTAGES A ACQUERIR VOTRE MATERIEL CHEZ GENERAL COMPUTER

1 *Les montants des locations sont totalement déductibles en cas d'achat.*
2 *GENERAL COMPUTER s'efforce d'offrir les produits qu'il vend à de très faibles marges, aussi établissons-nous une "Quotation Quotidienne" sur ce que nous vendons.*
Interrogez-nous par téléphone sur nos prix qui peuvent ainsi être modifiés en fonction de nos achats.
3 *Des conseils avisés. Comme vous pouvez le constater, GENERAL COMPUTER ne se limite pas à proposer deux ou trois marques seulement ; aussi pouvons-nous, connaissant vos besoins, vous fournir le produit qu'il vous faut et pas un autre.*

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

1) Le matériel est expédié en port dû sauf pour les programmes et la librairie, franco au dessus de 200 F TTC.
2) Pour un paiement comptant, vous joignez à votre bon de commande le règlement total du paiement de votre achat. Il vous sera alors adressé votre facture par retour du courrier.
3) Pour un paiement à crédit, joignez à votre bon de commande 20 % du montant total de votre achat, plus 30 F pour les frais de dossier de crédit. Nous vous renverrons alors un dossier de crédit que vous nous renverrez rempli et signé.
4) Pour un leasing, spécifiez nous votre commande, nous vous enverrons un dossier que vous nous retournerez rempli et signé.
5) Pour une demande de documentation, joignez 3 F en timbres.

Bon de Commande à renvoyer à : GENERAL COMPUTER, 73 rue de Clichy - 75009 Paris

Je, sousigné M ______ Prénom ______ Adresse ______

______ Code Postal ______ Ville ______ Tél. (bur.) ______ (dom.) ______

commande le matériel suivant : microordinateur ______

périphériques ______ accessoires ______

librairie ______ programmes ______

TOTAL T.T.C. ______

Ci-joint la somme de ______ F

en chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐

Date ______ Signature

Pour plus de précision cerclez la référence 194 du « Service Lecteurs »

Attention ! les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin ; de plus, leurs caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis par le constructeur. Photos non contractuelles.

GC information : 874-57-25

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier *à la baisse* nos prix de vente : vous pouvez obtenir LA QUOTATION QUOTIDIENNE GC en téléphonant à votre Centre GC.



DÉMONSTRATION PERMANENTE



APPLE II PLUS

NOUVEAUX PRIX

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Lorsque STEVEN JOBS et STEPHEN WOZNIAK lancèrent aux USA la première version de l'APPLE II, ils ne se doutaient peut être pas du succès mondial de ce microordinateur. En 1980, il y a plus de 50.000 utilisateurs APPLE dans le monde.

Depuis les utilisations industrielles et scientifiques (contrôle de processus, acquisitions de données, etc...), en passant par la gestion jusqu'aux applications domestiques, peu de choses échappent à l'APPLE. Sa conception robuste mais très sophistiquée peut être qualifiée d'"ouverte". Par exemple, si l'on branche sur un Apple 4 disques, 2 imprimantes, 1 magnétophone, 1 crayon optique, il vous restera encore 4 connecteurs disponibles !... C'est donc, par son "expandabilité", un appareil indémodable et qui pourra toujours s'adapter aux techniques nouvelles. La preuve, son langage PASCAL est le même que celui installé sur des machines bien plus importantes et GENERAL COMPUTERS peut vous proposer en option un disque dur de 10 mega-Octets (10.000.000 de caractères).

CARACTÉRISTIQUES DE L'APPLE

Sa carrosserie en matière synthétique moulée est d'une bonne épaisseur et est pratiquement incassable. Son clavier "QWERTY" c'est-à-dire américain, est d'un toucher particulièrement agréable, sans rebonds intempestifs, quant à sa fiabilité... un des programmes médicaux que nous distribuons à nécessité l'entrée de plus de 3.000.000 de caractères sur le même APPLE et il s'en porte toujours fort bien.

MICROPROCESSEUR : c'est un 6502, avec une horloge à 1 MHz. C'est l'un des microprocesseurs les plus puissants actuellement, grâce, notamment, à la richesse de ses modes d'adressage.

MÉMOIRES : Livré en 16, 32 ou 48 K-octets de mémoire RAM ou vive, il peut, grâce à la carte PASCAL, être porté à 64 K (1 K-octet : 1000 octets : 8000 bits). Transformer un Apple 16 K en 48 est une opération extrêmement simple qui ne nécessite même pas un tournevis...!

LANGAGES : ASSEMBLEUR en moniteur 2 K ROM. C'est le langage du 6502, assisté d'un mini assembleur et désassembleur. Il est très puissant mais il n'est pas particulièrement recommandé aux débutants, comme tous les langages assembleurs.

BASIC ENTIER 6 K : c'est un basic très rapide, mais limité. Il a malgré cela toute notre sympathie, car au prix de quelques routines en assembleur, l'on en détourne aisément les principales limitations. Il est recommandé aux débutants, car il détecte les erreurs de syntaxe dès l'introduction et le nom des variables est de longueur quasi-illimitée. Quand on fait ses premiers pas en basic, "stock final stock initial—ventes" est plus parlant que "X9-53-ZQ".

BASIC APPLESOFT : en 10 K ROM ou RAM, de la célèbre firme MICROSOFT. C'est un basic étendu en virgule flottante, génération de graphiques en haute résolution, possibilité de traiter les erreurs, etc...

PASCAL : voir plus bas.

CARACTERISTIQUES GENERALES

AFFICHAGE : 40 caractères par ligne, 24 lignes, caractères normaux, inverses, clignotants.

COULEURS : 15 en basse résolution (40 H x 48 V), 6 en haute résolution (280 x 192). Pour apprécier l'efficacité de la haute résolution APPLE, nous vous recommandons les programmes SARGON II (échecs) ou SUPER INVADER (bataille contre les monstres).

SON : haut-parleur incorporé. Permet une interaction sonore, dans le cas de programmes interactifs (pour signaler les erreurs, etc). Ces possibilités sont immenses et vont du simple bip, jusqu'à la musique (ex. : programme FORTE), en passant par la parole humaine (ex. : programme APPLE TALKER).

Une question que l'on peut souvent nous poser : "J'ai un téléviseur et un banal lecteur enregistreur portable à cassettes, puis-je l'utiliser avec mon APPLE ?" — Oui. Si vous ne désirez pas acquérir un moniteur TV, vous pouvez, pour une somme modique, adapter un modulateur VHF noir et blanc sur votre Apple. Quant au lecteur de cassettes, ils sont tous adaptables à l'Apple, pourvu qu'ils aient une sortie écouteur (Ear) et une entrée micro extérieure (Mic).

Différences entre l'APPLE II et l'APPLE II PLUS : sur l'Apple classique, le langage en ROM est le basic entier. L'Applesoft ou Basic étendu se trouve soit en RAM, il est alors chargé par le disque ou la cassette, ou bien en ROM avec l'option carte Applesoft. Dans l'ApplePlus, il n'y a plus de basic entier, mais l'Applesoft est en ROM ce qui évite de le charger ou d'acquérir la carte. La ROM Moniteur est également remplacée par une ROM dite "Autostart", qui permet d'initialiser directement le système dès la mise sous tension.

Il est à noter cependant, que si vous envisagez d'acquérir une carte PASCAL, celle-ci contient la nouvelle ROM Moniteur et les deux basics peuvent être chargés en RAM simultanément.

En résumé, l'APPLE est vraiment le grand classique du micro-ordinateur, car, depuis le 16K, relié à une TV et un magnétocassette, jusqu'au 64K Pascal, relié à un terminal, une imprimante rapide et des disques durs de 10 MOctets, c'est toujours la même unité centrale, le même APPLE.



16K	**6195 F**	HT	7285,32 TTC
32K	**6895 F**	HT	8108,52 TTC
48K	**7595 F**	HT	8931,72 TTC

Version 16 K
Exemple de crédit CREG sur 24 mois
au comptant : 1535,32 F
24 mensualités de : 306,85 F
Coût total à crédit : 8899,72 F
TEG : 23,20 %

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES APPLE II

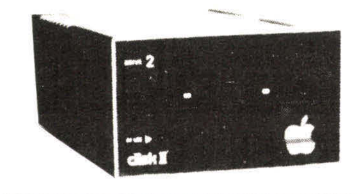
MINIDISK II

DISK II

C'est le complément idéal de votre APPLE. Vous pourrez ainsi accéder à la manipulation de fichier, charger tous vos programmes en quelques secondes, faire des copies, etc... Il se manipule avec des séries d'instruction ajoutées au basic, telles que LOAD, SAVE, OPEN, WRITE, RENAME, etc... L'accès peut en être séquentiel ou direct, vous pourrez ainsi chainer vos programmes, les renuméroter, et profiter vraiment de toutes les possibilités de votre APPLE.

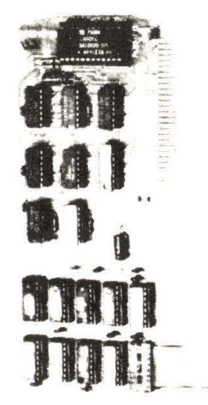
La documentation américaine fournie est copieuse (178 pages), mais il n'est pas nécessaire de la posséder à fond pour commencer à se servir du disque.

Capacité d'une disquette : 116 K-octets. Directement alimentée par APPLE (jusqu'à 14 drives). Possibilité d'utilisation en langage machine. Temps d'accès moyen : 200 MS. Vitesse de tranfert des données : 156 K-bits par seconde.



AVEC CONTROLEUR
2995 F HT
3522,12 F TTC

SANS CONTROLEUR
2595 F HT
3051,72 F TTC



PASCAL LANGUAGE CARD

LE PASCAL APPLE II

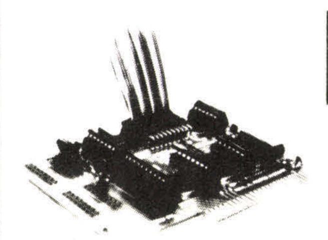
C'est un langage très puissant, et qui est compilé, et non totalement interprété comme pour le basic. Il y a donc un gain de temps et de mémoire. Les problèmes que peut traiter PASCAL, dans les mêmes conditions de mémoire et de temps sont 5 à 10 fois plus important que ceux que peut traiter basic. C'est un langage structuré qui rend les programmes modulaires (variables locales) quand un élément du programme est défectueux, on le change sans toucher au reste du programme.

PASCAL APPLE II est un véritable logiciel de base, comprenant un langage, un système de traitement de fichiers, un système de traitement de texte. Avec PASCAL, APPLE II devient un véritable mini système informatique à la portée de tous. En outre, les possibilités de votre APPLE sont augmentées, puisque sa mémoire RAM passe à 64 K, la capacité de sa disquette à 148 K et permet de travailler avec des consoles de visualisation de 80 caractères par ligne.

2495 F HT
(il faut 48 K et 1 disk II)
2934,12 F TTC

INTERFACE PARALLELE POUR IMPRIMANTE

1195 F HT
1405,32 F TTC





LES AUTRES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

Moniteur couleur THOMSON et son interface RVB : moniteur 41 cm spécialement conçu pour l'APPLE, la solution la plus satisfaisante pour applications couleur	3195 F HT	3757,32 F TTC
Carte APPLESOFT : c'est la version ROM de ce basic. Inutile avec l'APPLE PLUS	1195 F HT	1405,32 F TTC
ROM AUTOSTART : facilités d'édition, etc	435 F HT	511,56 F TTC
Extension 16 K en kit	600 F HT	705,60 F TTC
Modulateur noir et blanc	195 F HT	229,32 F TTC
Interface RVB : téléviseur à spécifier	750 F HT	882,00 F TTC
Interface SECAM	950 F HT	1117,20 F TTC
Interface parallèle : pour connecter directement à une imprimante (CENTRONICS, etc...)	1195 F HT	1405,32 F TTC
Interface serie	1195 F HT	1405,32 F TTC
Moniteur NEC PROFESSIONNEL	1650 F HT	1940,40 F TTC
Processeur arithmétique rapide	2395 F HT	2816,52 F TTC
Housse de transport	340 F HT	399,84 F TTC
DISQUES DOS COMPATIBLE APPLE		
Disque 1,2 M octets	26500 F HT	31164,00 F TTC
Disque dur CORVUS 9,5 M octets	29000 F HT	34104,00 F TTC
SUPERTALKER	1998,30F HT	2350,00 F TTC
DIGITALIZER	1615,64F HT	1900,00 F TTC
Programmeur d'EPROM	807,82F HT	950,00 F TTC
Carte horloge	756,80F HT	890,00 F TTC

Les barèmes de leasing et de crédit mentionnés dans nos pages sont suceptibles d'être modifiés sans préavis.

Pour plus de précision cerclez la référence 195 du « Service Lecteurs »

PET™ 2001 • CBM 3016 • 3032

commodore

CRÉDIT CREG

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Un des best-sellers de la microinformatique, surtout en Angleterre, où il occupe une part importante du marché.

Il se présente aujourd'hui en deux versions, le PET et le CBM (Commodore Business Machine).

Le premier est destiné plutôt à des applications personelles, tandis que le CBM est orienté petite gestion.

Le PET a l'avantage d'être monobloc, d'inclure dans le même boitier, l'unité centrale, le lecteur-enregistreur à cassettes et l'écran de visualisation.

Mais l'extension du PET de base n'est pas chose aisée, son clavier était jugé peu commode, aussi sont nés les CBM. Plus couteux, ils comportent néanmoins de nombreux avantages. Leur clavier est devenu plus classique et les extensions plus réalisables.

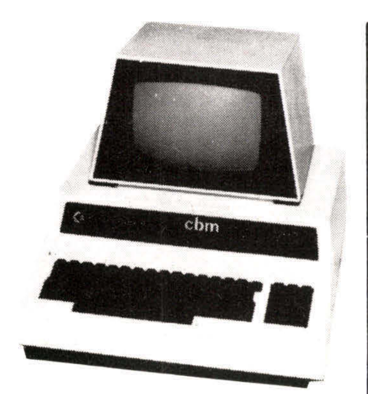
La visualisation est excellente et la mémoire est alors portée à à 32 K pour le CBM 3032, ce qui est suffisant pour beaucoup d'applications.

Il dispose de caractères dits semi-graphiques, car ils sont utilisés directement par le clavier, ce qui en facilite l'emploi pour un débutant.

Son microprocesseur est, comme pour l'APPLE, un 6502. Le basic est un basic étendu, ne possédant pas néanmoins de possibilité de traitement d'erreur ou de mode "Trace". Il possède une horloge interne, très utile, par exemple pour des jeux en temps réel (ex. : vous n'avez plus que x... secondes pour répondre).

C'est un basic très très rapide, et sa précision est de 10 chiffres significatifs. Le magnétophone à cassettes du PET est l'une des réussites techniques incontestables du PET. Malgré l'absence d'un compteur, il est très facile de charger ou de décharger un programme.

Il est aussi possible d'y charger des données en séquentiel, et une commande "Verify" permet de connaitre la validité de l'enregistrement.



PET 2001/8 grand clavier nouveau modèle

5545 F HT

6520,92 F TTC

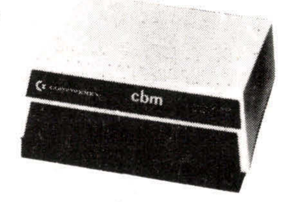
Exemple de crédit CREG sur 21 mois :
au comptant : 1520,92 F
24 mensualités de : 266,84 F
Coût total à crédit : 7924,96 F
TEG : 23,20 %

PET 3016 ou CBM 3016 - 16 K RAM . .	**6845,00 F HT** 8049,72 F TTC
PET 3032 ou CBM 3032 - 32 K RAM . .	**8345,00 F HT** 9813,72 F TTC

Le CBM, qui est en fait, avec ses options disques et imprimante, un véritable petit système microinformatique, peut tout à fait, et c'est là sa vocation, faire de la petite gestion. Il est parfois avantageux d'acquérir en une seule fois un système complet, pour une application bien déterminée.

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

DOUBLE FLOPPY CBM™



9245 F HT

10872,12 F TTC

Leasing Autobail sur 5 ans : 60 mensualités de : 272,89 F
Valeur de rachat : 271,80 F
Coût total du leasing : 16645,20 F

Autres disques compatibles :

FLOPPY COMPUTHING 2x200K
9995 F HT 11754,12 F TTC
FLOPPY COMPUTHING 2x400K
13295 F HT 15634,92 F TTC

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Basée sur la saine mécanique SHUGART SA 390, cette unité est intéressante par sa capacité, 2 x 180 koctets, et le fait que son DOS (Disk Operation System, c'est le langage que "parle" le disque) est en mémoire morte. Bien sûr, un tel système ne facilite pas son évolution mais, par contre, libère la mémoire de l'unité centrale.

Il est à noter ici, que tous les disques souples sont des éléments très fragiles et qu'il est absolument nécessaire, lors d'un travail suivi, de procéder à des copies de sauvegarde (backups).

Il est assez fastidieux de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'original et la copie. Alors qu'avec 2 drives, comme dans le cas du CBM, l'on met l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Rappellons ici, pour nos amis lecteurs, débutants dans ce fantastique domaine qu'est la microinformatique, les avantages du disque par rapport à la cassette. Les lecteurs initiés voudront bien nous excuser cette parenthèse.

Dans les deux cas, le principe est le même : il s'agit toujours de transcrire des informations sur un support magnétique. Mais la différence est une question de rapidité et non de nombre d'informations.

Vous possédez certainement tous un magnétocassette et un électrophone. Vous introduisez par exemple la cassette d'Elton John. Seul le dernier morceau, la dernière chanson (programme) vous intéresse. Il faut alors rebobiner presque toute la cassette. Dans le cas d'un disque, il suffit de soulever le bras et de le positionner au niveau de la dernière chanson.

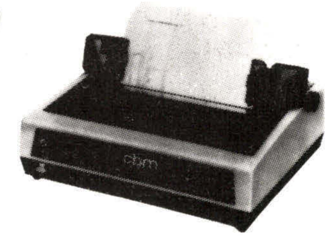
En informatique, c'est pareil. Un drive de disquette n'est rien d'autre (pour les connaisseurs en HIFI) qu'une platine à bras radial automatique, avec une tête de magnétophone à la place d'un diamant.

IMPRIMANTE 3022 (traction)
6845 F HT 8049,72 TTC
IMPRIMANTE 3023 (friction)

5845 F HT

6783,72 F TTC
Exemple de crédit CREG sur 18 mois :
au comptant : 1783,72 F
18 mensualités de : 337,52 F
Coût total à crédit : 7859,08 F
TEG : 23,20 %

CBM



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Elle existe en deux versions : à friction ou à traction (picots carol). Personnellement, nous préférons la version à traction, qui, bien qu'un peu plus chère, permet un meilleur positionnement du papier.

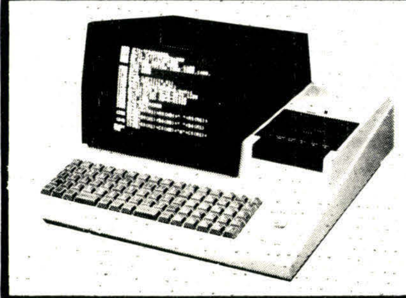
C'est une imprimante à aiguilles, 80 colonnes et 90 caractères par seconde, et dont l'un des principaux avantages est de permettre l'impression des caractères semigraphiques du CBM. Ainsi, tout ce qui peut se générer sur l'écran de votre machine, peut se reproduire sur le papier.

En conclusion, chacun des éléments du système CBM, notamment au point de vue esthétique, ont été conçus l'un pour l'autre et leur fonctionnement, réunis, ne pourra que vous satisfaire.

Pour plus de précision cerclez la référence 196 du « Service Lecteurs »

GENERAL COMPUTER — le monde de l'informatique





SHARP MZ 80 K

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

SHARP, géant japonais de l'électronique se lance dans la microinformatique. Le résultat : le MZ 80 K. Compact, d'une allure très professionnelle, il aura sa place aussi bien dans un laboratoire, un bureau de PDG ou au foyer.

Son clavier, très complet, ses touches très nombreuses comportent des caractères semi-graphiques. Son basic en RAM est chargé par cassette. L'avantage est qu'ainsi, le langage n'est pas "figé" et est donc facilement interchangeable. En effet, un langage FORTRAN serait à l'étude chez Sharp. Il possède d'intéressante possibilités musicales, ainsi qu'une horloge interne. Les opérations d'écriture/lecture sur la cassette incorporée sont très fiables et faciles à réaliser. Extensible jusqu'à 48 K, le SHARP dispose d'un éditeur d'écran sophistiqué, qui permet de faciliter la mise au point des programmes. Son manuel d'utilisation est accessible aux débutants et est en français.

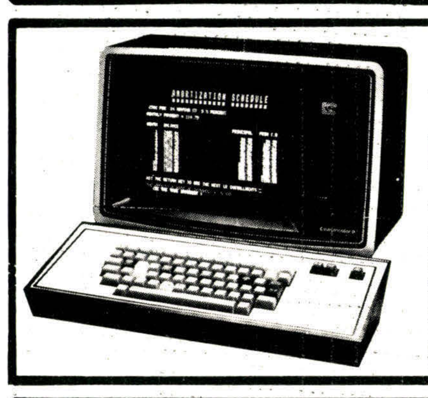
Unité centrale Z 80 : basic 14 K de RAM, affichage 25 lignes, clavier de 78 touches, mémoire de masse à cassette incorporée.

5795 F HT
6814,92 F TTC

Exemple de crédit CREG sur 12 mois

au comptant : 1814,92 F
12 mensualités de : 479,81 F

Coût total à crédit : 7572,64 F
TEG 23,20 %



Compucolor®

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

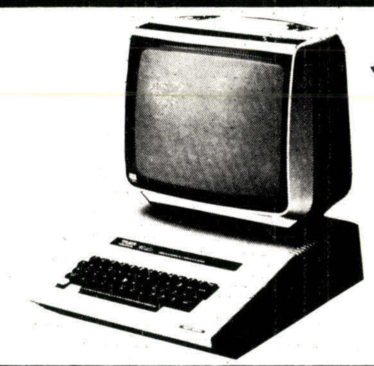
Comme son nom l'indique, ce séduisant microordinateur est orienté vers les applications nécessitant de la couleur : diagrammes, jeux, etc...

A base d'un 8080 A, il possède un basic étendu, ainsi qu'une minidisquette intégrée à l'écran (qui est en fait l'unité centrale). La capacité de stockage, limitée à 51K par minidrive (maximum 2) n'en fait pas un système particulièrement adaptable au traitement de gros fichiers. Malgré cela, c'est un micro agréable à utiliser, surtout pour des applications domestiques ou de jeux. Il existe actuellement des programmes de jeux faits pour le Compucolor, dont certains très amusants, comme le jeu du pendu ou l'alunissage. Il est possible de commander en option un clavier de 101 ou 117 touches. Une Interface RS 232 est incluse dans l'appareil. Il dispose de 8 couleurs, d'un mode graphique 128x128, 64 caractères ASCII et 64 graphiques spéciaux. Il permet aussi le mélange de caractères et de graphiques.

VERSION 32 K
13195 F HT
15517,32 F TTC

Exemple de crédit CREG sur 24 mois
au comptant : 3517,32 F
24 mensualités de : 640,42 F
Coût total à crédit : 18877,40 F
TEG 23,20 %

VERSION 16 K
10995 F HT 12930 F TTC





ITT 2020

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

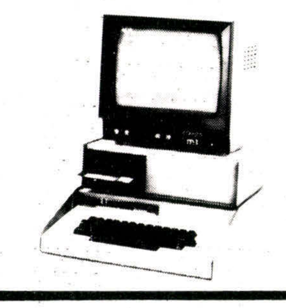
Fabriqué par ITT, sous licence Apple, il s'en distingue d'abord par son apparence extérieure, gris métal, et plus anguleux. Contrairement à l'Apple, ici la carte Secam est incluse dans le système. Il possède une haute résolution, un peu plus élevée que son homologue américain : 360x192 au lieu de 280x192. Son inconvénient est de ne pas reproduire correctement certains programmes américains pour Apple comportant de la haute résolution. Mais ces programmes en haute résolution étant surtout des jeux, nous ne pensons pas que la majorité des utilisateurs, investissant une somme non négligeable le fassent uniquement pour jouer à des jeux.

Côté intérieur, la carte-mère est légèrement différente. En effet, la première rangée de RAM comporte 9 boitiers au lieu de 8, ce qui donne donc les 16 premiers koctets en 9 bits. Le reste de la configuration est inchangé.

VERSION 48 K
8895 F HT
10460,52 F TTC

Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de : 303,35 F
Valeur de rachat : 261,51 F
Coût total en leasing : 14822,31 F

VERSION 32 K
8295 F HT 9754,92 F TTC



Challenger C1PMF

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Fourni avec unité centrale – minidisquette, il possède 24 de RAM et 80 K sur disque. Très robuste, il pourra satisfaire les enseignants, car c'est sa vocation ainsi que la petite gestion de fichiers, plutôt que l'utilisation personnelle.

Microprocesseur 6502, Interface cassette Kansas City, affichage de 24 caractères sur 24 lignes. C'est le bas de gamme, en système complet, de Ohio Scientific. Si l'on désire un affichage de 32x64, une haute résolution graphique de 256x512, il faut passer au C24 PMF, un peu plus cher mais tellement plus riche en possibilités.

VERSION C 24 PMF
15845 F HT
18633,72 F TTC

Leasing Autobail sur 5 ans :
60 mensualités de : 467,71 F
Valeur de rachat : 466,05 F
Coût total en leasing : 28528,65 F

VERSION C 1 PMF
12495 F HT 14694,12 F TTC

QUELQUES AUTRES MICROORDINATEURS

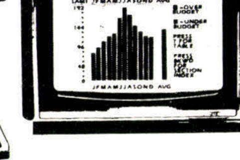
SORCERER 8 K	5295 F HT	6226,92 F TTC
HEATKIT WH 89	13995 F HT	16458,12 F TTC
AIM 65 ROCWELL	2551 F HT	3000,00 F TTC
OHIO SCIENTIFIC CHALLENGER C8 PDF	27100 F HT	31869,60 F TTC



Texas Instruments TI 99/4

MOTS de 16 bits, 26 K de ROM, 16 K de RAM, modules d'extension, couleur sur moniteur NTSC

PRIX, NOUS CONSULTER



Pour plus de précision cerclez la référence 197 du « Service Lecteurs »

Attention ! les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin ; de plus, leurs caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis par le constructeur. Photos non contractuelles.

GC information : 874-57-25

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier *à la baisse* nos prix de vente : vous pouvez obtenir **LA QUOTATION QUOTIDIENNE GC** en téléphonant à votre Centre GC.

OKI ET 5200



4700 F HT
5527,20 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant :
1527,20 F
24 mensualités de :
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 23,20 %

DEPARTEMENT IMPRIMANTES

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

La nouvelle génération d'imprimantes est arrivée. L'OKI ET 5200 en est le digne chef de file. C'est une imprimante à aiguilles, 40, 80 ou 132 colonnes, 80 caractères par seconde. Elle possède 96 caractères ASC II, et certains peuvent être semi-graphiques. Sa matrice est de 7x9, permettant donc une très bonne définition des caractères. Elle permet tous les modes d'entrainement, à friction et à picots, au format de 10 pouces, non réglables. L'on peut monter en option, un tracteur réglable de 4, 5 à 9 pouces. Le ruban est un ruban de nylon standard, 1/2" x 36 yards. L'interface parallèle est compatible Centronics, et est commandée par un microprocesseur Intel 8048. Il est possible d'imprimer jusqu'à un original et 2 copies. Petite, elle est le complément idéal d'un microsystème informatique.

PRIX VERSION TRACTEUR
7295 F HT
8578,92 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 18 mois :
au comptant :
2078,92 F
18 mensualités de :
438,78 F
Coût total à crédit :
9976,96 F
TEG : 23,20 %

CENTRONICS 779



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est l'imprimante classique, peut-être la plus vendue. Sa principale caractéristique est peut-être sa robustesse. D'un poids aussi imposant que ses dimensions, son moteur synchrone ventilé lui permet de fonctionner en continu pendant des heures sans dommage. Elle ne possède pas de caractères minuscules, ce qui n'est pas un inconvénient dans la majorité des applications de gestion.

Toutes les versions d'entrainement sont possibles, mais nous conseillons la version à tracteur, qui permet aussi bien l'édition d'étiquettes étroites que le listing continu de 25 centimètres de large.

Elle possède une matrice 5x7, une tête d'impression à aiguilles ainsi qu'un ajustage de la pression du papier ainsi que de la densité d'impression.

Poids : 20 Kg - Largeur : 495 mm - Profondeur : 457 mm - Hauteur : 203 mm - Largeur maxi du papier : 307 mm - Impressions jusqu'à 1 original et 5 copies - 64 caractères ASCII - Entrée 7 bits ASCII parallèles - Niveau TTL avec impulsion d'entrée.

TRENDCOM 100

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est l'imprimante économique par excellence. Bidirectionnelle, elle est silencieuse, sa tête étant une tête thermique et disposant d'un jeu complet de 96 caractères elle permet l'impression de 40 colonnes sur un papier thermique de 110 mm de large.

C'est l'imprimante idéale pour l'utilisateur non professionnel ou qui n'a recours que peu souvent à des listings, ainsi que pour les débutants.

Mise au point de programmes, édition de petites fiches, tous les cas où l'espace de travail est mesuré. Elle est livrée au choix avec une Interface Apple, PET ou TRS 80 et sa mise en œuvre est très simple, et peut se commander par programme Basic (ex. : PR#N pour l'Apple).



PRIX avec INTERFACE APPLE
2900 F HT
3410,40 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 12 mois :
au comptant :
810,40 F
12 mensualités de :
249,49 F
Coût total à crédit :
3804,28 F
TEG : 23,20 %

Sprint 5 Qume



19100 F HT
22461,60 F TTC
Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de :
651,39 F
Valeur de rachat :
561,54 F
Coût total du leasing :
31828,26 F

Sprint 5 Qume

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est la Rolls Royce des imprimantes. L'impression de la QME est effectuée par une roue à caractères interchangeable, ce qui permet d'accéder à une grande variété de caractères. Idéale pour le traitement de texte, elle donnera une qualité "courrier" à tous vos documents. Cette roue est moulée par injection en un plastique très résistant. La gravure du caractère est très précise et dimensionnée pour donner des millions d'impressions nettes et lisibles.

Le marteau qui lance la frappe répartit uniformément la force de frappe sur l'ensemble du caractère. Vous obtenez ainsi chaque fois une frappe uniforme pleine et douce des caractères. Trois tests différents sont incorporés. Ils permettent de vérifier les composants mécaniques et électroniques et de vérifier la qualité de la transmission.

CENTRONICS 730



C'est la nouvelle de Centronics, marque américaine de réputation mondiale. Petite et sobre d'aspect, elle n'en est pas moins performante. Possédant les deux possibilités d'entrainement, à friction et à picots, elle dispose de majuscules et de minuscules.

Le nombre de pièces en mouvement est très réduit, ce qui doit lui donner à priori une bonne fiabilité. Économique à l'achat, elle le sera aussi à l'utilisation puisque, comme son homologue chez Oki, le papier ordinaire peut parfaitement lui convenir.

4700 F HT
5527,20 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant :
1527,20 F

24 mensualités de :
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 23,20 %

quelques autres imprimantes

Transformation IBM à boule en terminal :
7500 f HT 8820 F TTC

QME Sprint 5 KSR (avec clavier) :
21300 F HT 25048,80 F TTC

CENTRONICS 704, imprimante rapide :
17595 F HT 20691,72 F TTC

CENTRONICS 701 :
10895 F HT 12812,52 F TTC

Pour plus de précision cerclez la référence 198 du « Service Lecteurs »

Attention ! les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin ; de plus, leurs caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis par le constructeur. Photos non contractuelles.

GC information : 874-57-25

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier *à la baisse* nos prix de vente : vous pouvez obtenir **LA QUOTATION QUOTIDIENNE GC** en téléphonant à votre Centre GC.



DEPARTEMENT SOFTWARE

L'un des objectifs de GENERAL COMPUTERS est de devenir le plus grand centre français de programmes sur microordinateurs et ceci, dans des domaines aussi divers que les logiciels professionnels ainsi que les logiciels particuliers (pédagogie, jeux, applications domestiques, etc).

Sociétés de services, si vous avez réalisé un programme professionnel, dans quelque domaine que ce soit et ayant fait ses preuves (par des références de clients satisfaits), proposez-le nous : si nous le jugeons suffisamment fiable et utile, nous pourrons vous aider à le commercialiser, ce qui élargira votre marché, avec tous les avantages que peut procurer sa distribution par un grand tel que GENERAL COMPUTERS.

Vous aussi, amateurs passionnés qui possédez un microordinateur, DEVENEZ AUTEUR DE PROGRAMMES !

Si votre programme est digne d'intérêt, apportez-le nous. S'il nous convient, nous en assurerons la promotion et vous serez rémunéré sur sa vente.

AINSI POURRA SE CONSTITUER, GRACE A VOUS PEUT-ETRE, LA PLUS GRANDE PROGRAMMATHEQUE FRANCOPHONE

PROGRAMMES DOMESTIQUES

PET/COMMODORE

Microchess	150 F TTC
Bridge Challenger	130 F TTC
Stimulating simulations	150 F TTC
Checkers/Baccarat	80 F TTC
Renumérotation	60 F TTC
Editeur de textes	110 F TTC
Tri alphabétique	60 F TTC
Trek X	80 F TTC
Logic games	80 F TTC
Mastermind	70 F TTC
Breakout	70 F TTC
Simple paddle	315 F TTC
Light pen	315 F TTC
Space war	95 F TTC
Life	195 F TTC
Time treck	130 F TTC
Conversational games	80 F TTC
Synthèse de Fourier	60 F TTC
Chars 2.0 (Français)	90 F TTC

TRS 80

Sargon II 16 K Level II	250 F TTC
Microchess, depuis 4K Level I	150 F TTC
Fortran Microsoft disk 32 K	2300 F TTC
Library 100 Level II	450 F TTC
Adventure Levell II	150 F TTC
Ecology simulations Level II	150 F TTC
Space games 3 Level II	80 F TTC
Cards Level II	80 F TTC
Air Flight simulation Level I et II	80 F TTC

PROGRAMMES DOMESTIQUES APPLE II

48 K Super Invader .... 180 F

Sargon II K7 ou disque, le champion des champions aux échecs .... 250 F

Astroapple, véritable horoscope en anglais 32K .... 180 F

Astroapple version française 48K + Disk .... 290 F

Microchess 16K .... 150 F
pour jouer aux échecs avec votre microordinateur. Respecte les règles du jeu d'échecs; l'échiquier est représenté graphiquement sur écran. Jusqu'à 8 niveaux de difficultés de débutant à bon joueur; réponse rapide : 2 minutes environ au niveau 8.

Apple Talker 16k .... 135 F
Donnez à votre APPLE le pouvoir de s'exprimer. Ce programme accepte la voix ou l'information audio par l'intermédiaire du mini-cassette et la transforme en bit stocké dans les RAM. L'information peut être retransmise par le speaker. Cassette fournie avec un programme de démonstration.

Apple List'ner 16K .... 170 F

Light Pen (crayon lumineux) .... 325 F

Forte, programme de composition musicale 16K .... 170 F

Bridge Challenger 16 K .... 130 F
pour jouer au bridge avec votre microordinateur. Vous et le mort jouez au bridge-contrat contre l'ordinateur. Possibilité de rentrer des problèmes.

Talking Calculator 16K .... 170 F

Wilderness 48K .... 180 F

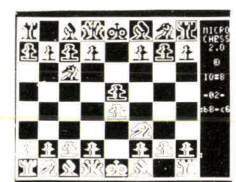
Adventure 48K .... 250 F

Fichier personnel 16K .... 350 F

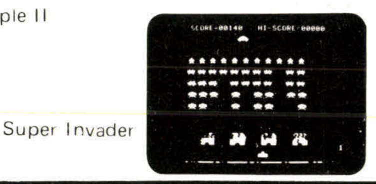
Apple Organ 16K .... 140 F

Inventory (petite gestion de stock sur K7) .... 350 F
Travaille à partir d'un système Apple II avec cassette. Gère un stock de 145 articles en 16K de mémoire, 435 en 32K et 725 en 48K

Editext Disket 32K .... 295 F



Microchess Apple II



Super Invader

QUELQUES PROGRAMMES PROFESSIONNELS
APPLE II

Disk 48 K — Gestion d'un fichier de références		**1900 F HT**	2234,40 TTC
Disk 48 K — Gestion d'un fichier de patients (Médecins)		**3500 F HT**	4116,00 TTC
Disk 48 K — Recherche bibliographique		**3500 F HT**	4116,00 TTC
Disk 48 K — Comptabilité générale	depuis	**5000 F HT**	5880,00 TTC
Disk 48 K — Econosys/économétrie en 4 volumes	l'un	**900 F HT**	1058,40 TTC

LIBRAIRIE

EN ANGLAIS

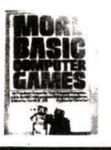
Best of Byte	99 F
Best of Creative I ou 'I	74 F
Basic hand book	136 F
Basic computers games 1	63 F
More basic computers games	63 F
Basic basic	74 F
Technology of computer music	134 F
32 basics programs for PET	134 F
32 basics progr. for TRS 80 Level II	134 F
Sargon : a computer chess program	135 F
Programming in Pascal	103 F
Journal Kilobaud	25 F
Journal creative computing	20 F
Journal Interface AGE	25 F
Journal Micro 6502	20 F

EN FRANÇAIS

Programmation du 6502 (ZAKS)	98 F
Introduction au microordinateur	124 F
La pratique du basic	64 F
Programmer en basic	49 F
Programmer en LSE	49 F
La découverte de l'APPLE II	49 F
La découverte du PET	49 F
La pratique du TRS 80	49 F
Dictionnaire international des microprocesseurs	124 F
Les microprocesseurs	97 F









DEPARTEMENT OCCASIONS

Nos occasions pouvant très souvent se renouveller, nous vous recommandons de vous renseigner au préalable par téléphone.

1 APPLE 48 K 1979	8300 F TTC
1 Moniteur IKEGAMI 1978	1300 F TTC
1 CENTRONICS 779 à tracteur 1979	8300 F TTC
1 imprimante TRENDCOM 100 1979	3200 F TTC
1 PET 1978	5900 F TTC
1 APPLE 16 K 1978	7000 F TTC
1 APPLE 16 K 1978	6600 F TTC

CLUBS, ENSEIGNANTS, CONGRESSISTES, utilisez pour vos démonstrations ou cours, un écran de 1,60 m de diagonale !

VIDEOTEAM 1000
+ TV PHILIPS K 681 modifiée. . . . . 8350 F TTC

FOURNITURES GENERALES POUR ORDINATEURS

Boîtes plastiques pour 10 à 15 disques 5"	42,52 F HT	50,00 F TTC
16 K RAM dynamiques pour APPLE, TRS 80, ITT 2020, SORCERER, etc	600 F HT	705,60 F TTC
Minidisques APPLE ou TRS 80, la boîte de 10	230 F HT	270,48 F TTC
les 50	1000 F HT	1176,00 F TTC
Cassettes vierges C 10, les 10	69 F HT	92,00 F TTC
Papier pour imprimantes :		
TRENDCOM 100, le rouleau	17,86 F HT	21,00 F TTC
Papier listing zôné 240 mm x 11" (779, OKI, etc) les 2500 feuilles	100 F HT	117,60 F TTC
Autocopiant 2 ex. 250 mm x 12" - les 2500	510,20 F HT	600,00 F TTC
Zôné 380 mm x 11" - les 2500 feuilles	153,06 F HT	180,00 F TTC
Etiquettes autocollantes 89 x 360 mm (1 de front) les 4000	127,55 F HT	150,00 F TTC

Commandes spéciales, en-têtes, etc (nous consulter pour prix et délais).

DEPARTEMENT LOCATION

La location est le meilleur moyen de choisir en connaissance de cause votre matériel. Un microordinateur est un achat coûteux.

Posez-vous les questions suivantes :

Aurai-je l'usage d'un microordinateur ? Celui que je choisis est-il le meilleur pour mes besoins ? Saurai-je m'en servir convenablement ? Etc...

Sans risque financier, grâce à la location, vous pourrez vous faire une opinion.

De plus, le montant de la location est entièrement déductible en cas d'achat

APPLE II 16 K	200 F TTC/jour
APPLE II 48 K	250 F TTC/jour
Moniteur vidéo N/B	50 F TTC/jour
DISK II avec contrôleur	110 F TTC/jour
CENTRONICS 779 avec interface	250 F TTC/jour
PET 2001	180 F TTC/jour
CBM 3032	230 F TTC/jour
VIDEOTEAM + TV coul. modifiée + écran 1,60 diagon.	290 F TTC/jour

Pour plus de précision cerclez la référence 199 du « Service Lecteurs »

Attention ! les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin ; de plus, leurs caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis par le constructeur. Photos non contractuelles.

GC information : 874-57-25

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier *à la baisse* nos prix de vente : vous pouvez obtenir LA QUOTATION QUOTIDIENNE GC en téléphonant à votre Centre GC.

LA GAMME LA PLUS COMPLETE

HDD
Disk Memory System

Z-2H
Computer System

Cromemco

CROMEMCO SYSTEM THREE

PEPS

CARACTÉRISTIQUES

- 64 à 512 K octets de mémoire centrale
- 1 à 4 M octets sur disques souples
- 10 à 20 M octets sur disques rigides
- 1 à 7 postes de travail
- BASIC, COBOL, FORTRAN, etc...
- BASE DE DONNÉES
- TRAITEMENT DE TEXTES

APPLICATIONS

Système universel

- GESTION
- INDUSTRIEL (A/D et D/A)
- GRAPHISME

FIABILITÉ

CROMENCO a été classé N° 1 aux USA pour sa fiabilité

COMPTABILITÉ

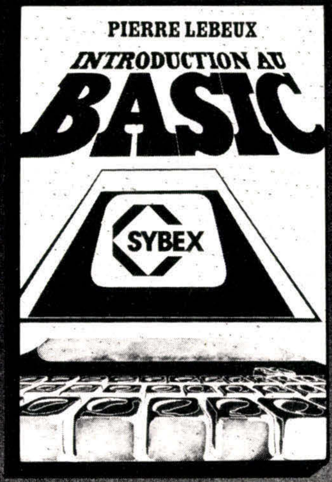
Le système CROMENCO vous garantit la comptabilité avec les développements futurs

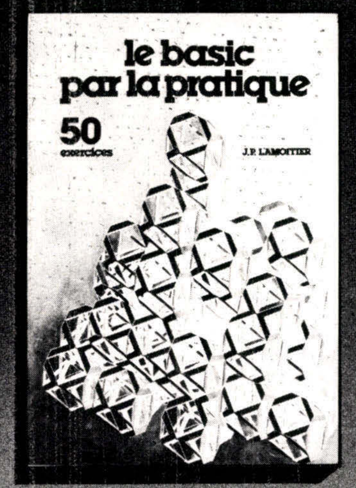


4 rue Euler 75008 PARIS
Tél. 720 77 30

Pour plus de précision cerclez la référence 183 du « Service Lecteurs »

le B.A BA du BASIC





INTRODUCTION AU BASIC
PIERRE LE BEUX

Le développement de la technologie des microordinateurs et des systèmes personnels a donné au BASIC un intérêt exceptionnel, dû essentiellement à sa facilité d'apprentissage et à son caractère interactif. Cet ouvrage de base présente le langage et ses particularités ainsi que les versions actuelles qui sont disponibles sur les différents types de microordinateurs. Un texte complet, progressif et pédagogique pour l'apprentissage de la programmation en BASIC.

300 pages 85 F TTC Réf. PB 02

LE BASIC PAR LA PRATIQUE
JEAN-PIERRE LAMOITIER

Comme toutes les techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques.

Ce livre d'apprentissage direct par la pratique comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes.

200 pages 65 F TTC Réf. PB 01

INFORMATION / COMMANDE

☐ Envoyez-moi les livres suivants : ☐ ...... exemplaires **PB 01**
☐ ...... exemplaires **PB 02**

Ci-joint mon règlement + frais d'envoi : 1 livre : 9,50 F - 2 à 4 : 16 F - 4 à 8 : 20 F. ☐ Envoyez-moi votre catalogue détaillé

Nom .... Fonction ....

Société .... Adresse ....

....

Tél. .... Telex ....

ENVOYER A SYBEX - 18, rue PLANCHAT - 75020 PARIS - Tél. 370.32.75

Pour plus de précision cerclez la référence 184 du « Service Lecteurs »

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

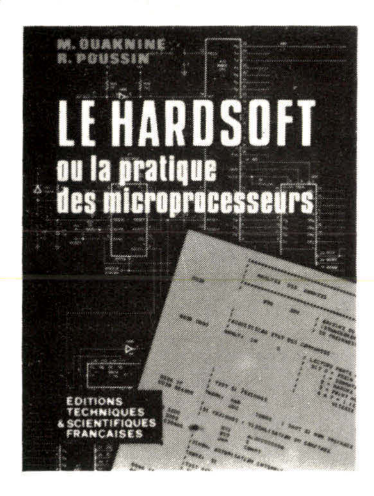
Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3 — *PRIX : 95 F*



ÉDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES

2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3 — *PRIX : 83 F*

TECHNIQUE POCHE N° 4

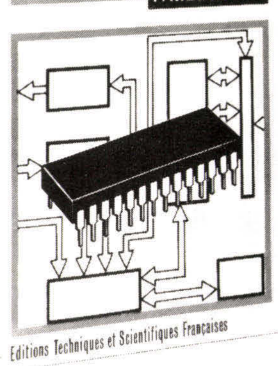
INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR

P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 28 F*





PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre présente l'ensemble des techniques nécessaires pour connecter un microprocesseur, tel que le 6502 au monde extérieur. Il apprend à réaliser de la musique par ordinateur, un système d'alarme sophistiqué, un régulateur de vitesse de moteur, un capteur de température, et bien d'autres applications. 280 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 98 F*



LE BASIC PAR LA PRATIQUE

J.P. LAMOITIER (SYBEX)

50 exercices

Comme de nombreuses techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques. Ce livre constitue un complément à tout livre de cours. Il comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes. 200 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 66 F*



TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS

LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télétype, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX 126 F*



LEXIQUE MICROPROCESSEURS

(SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 20 F*

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.

Comment choisir son système.

Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?

— Applications professionnelles et commerciales

— Choix des périphériques.

NIVEAU 1 — *PRIX 54 F*

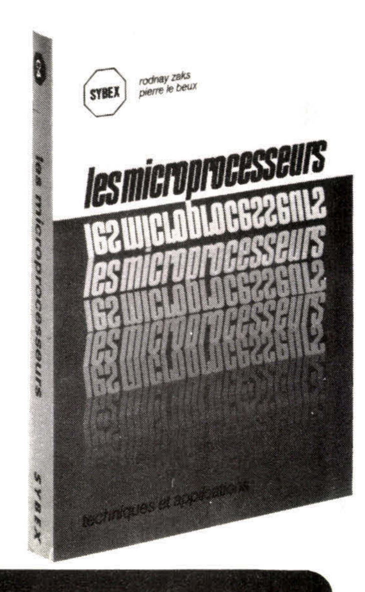
LES MICROPROCESSEURS

ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2 — *PRIX : 98 F*





Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port : Jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F. De 30 F à 100 F : 15 % de la commande (+ 4 F Rdé). Au-dessus de 100 F : taxe fixe 19 F.

NIVEAU 1 : Initiation

NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

 Pour plus de précision cerclez la référence 185 du « Service Lecteurs »

Formule « μ »

SLOT RACING CLUB DE FRANCE, 16, rue des castors, 69500 BRON. Asso. 1901 de passionnés de compétition de modèles réduits auto à moteur électrique sur mini-circuit 1/32e **regroupe des clubs régionaux** amateurs ou débutants. Connaiss. électronique et micro appréciées.

Maquettiste-modéliste ch. sur Paris un électronicien et un **logiciel** désirant participer à la « formule μ », écrivez-moi au plus vite Nachbaur Jean-Marie, 20 rue Coysevox, 75018 Paris.

Cherche pers. intér. au projet « Formule μ ». Région **Santander, ESPAGNE.** Jose Mier. Tél. : 942.237413. San Fernando, 44. Santander.

Étudiant Sciences **Montpellier,** cher. pers. pour collabor. en projet participation formule μ. Compétances en micro recherchées **possède voiture R/C.** M. Abel Marc 58, Fg Figuerolles, 34000 Montpellier.

Cherche club micro ou pers. intéressées par réalisation de la formule « μ ». Suis moi-même **modéliste** et possesseur télécommande région : **Lille.** P. Watine, 15 avenue Blanc-Village, 59910 Bondues.

Région **Béziers, ingénieur** 28 ans cherche collaborateur pour éventuelle formule μ. Tél. : (67) 62.51.67., heures repas.

Compétences en logique de progr., idées originales pr formule μ. Ch. associés pr réal. Écrire à C. Roze, 196 rue Faubourg de Douai, **59000 Lille.**

Rech. Sponsors pour le concours Formule μ ainsi que toute **aide club** informatique foyer socio culturel lycée Jean Bart, rue Léon Jouhaux, 38100 **Grenoble.**

Etudiant ch. pers. inté. par la réal. d'un projet formule μ **Paris-banlieue est,** si possible s'adresser : Gérard Fillion, 11 rue des Professeurs Calmette et Guérin, 93130 Noisy-Le-Sec.

Ventes

Vds carte **MICRO-SYSTEMES** montée et testée. Prix : 3 800 F. M. Chartier, tél. 903.28.86.

Vds **16 PROGM POUR TI-57** adaptables sur 58-59 pour le prix de 10 F + enveloppe timbrée avec adr. sur demande à M. Verniajou, 26, avenue J.-Mermoz, 34000 Montpellier (progr. inédits maths, jeux).

Vds **TRS-80 BASIC II4K** parfait état de marche. 3 500 F. Couque Daniel, 17, lotissement des Prés, 59830 Cysoing. Tél. (16) 20.34.01.44.

Vds **équivalent PROTEUS III** 32K RAM + notice mécanique monobloc intégrant clavier carte alim. prises magnéto RS232. Px : 5 900 F. Fouchard, 45, rue de Touraine, 78370 Plaisir. Tél. 055.19.17 le soir.

Vds **PET 2001** + 2e K7 + doc. px : 6 500 F à déb. 5/79 et NASCOM 1 version de base + alim. + doc. fin 78. Bon état, px : 2 000 F. A débattre. M. Santucci, 4 bis, passage de l'Armistice, 94100 Saint-Maur.

Vds kit composants pour **MICROSYSTÈMES 1.** Kit complet non monté, abs. nf, suivant liste parue ds M.S. no 3. Vendu 3 000 F (acheté en oct.). F. Mora, 9, av. du Moulin-de-France, 13500 Martigues. Tél. (42) 80.81.13. Cédé avec doc. et supports pour CI.

Vds micro-ordinateur **KIM** + 3 Manuels en anglais + 1 en français. 1 520 F + alim. 190 F + livre de Rodnay Zaks sur la programmation du 6502 95 F. Tél. 771.78.80. Après 19 h sauf samedi, dimanche.

Vds **TRS 80 4K** niv. 2 nF avec doc. complète + microches 1.5 + quelques progr. le tout 4 000 F. A discuter. Ecrire Laurent Ivanoff, 9, rue de l Cité universitaire, 75014 Paris.

Vds **KIT NP SDK 86** (8086). Assemblé testé, complet. Px intéressant. Mazille, 11, rue de la Chapelle, 69009 Lyon. Tél. (16.78) 25.21.69.

Vds **4 x 6800 P** 40 F, **1 x 6800 L** 40 F, **1 x 6802 L** 90 F, **2 x 6810 AL** 15 F, **4 x 6852 P** 50 F, **14 x 2308 T** 50 F. Le tout : **1100 F.** Supports compris. Ch. club **MS1** sur Paris M. Linder, 6, rue de Wattignies, 75012 Paris.

Vds **Microprocesseur** d'initiation **Heathkit** réf. ET 3400 avec manuel : 1 300 F. Olivier Bocquet, 25, bd de Provinces, 69110 Sainte-Foy-les-Lyon. Tél. 25.36.37 Indicatif (78).

Vds **UC EMR** comp. : 1/2 K RAM x interface cassette avec magnéto cassette et PROM gestion ensemble complet + cours = 1 000 F. Foucart D., 25, rue P. et M.-Curie, 94200 Ivry. Tél. 670.45.71.

Vds **SR 52 A** prog. et cartes magn. avec bibliobase + biblio électro + biblio math., peu servi 900 F. Bettiol, 2, rue des Remparts, 30800 St-Gilles. Tél. (66) 87.23.62.

Vds carte **APPLE SOFT** 1 000 F neuve et disquettes prog. pour APPLE text. Editor 400 F. Assembleur résident microproducts 500 F. Single disc copy 200 F. contre-remboursement. Sagot Pierre, 2, Allée de la Source, 37300 Joué-les-Tours.

Vds **Micro-processeur 6800** en fonctionnement. 1 300 F. Doc. sur demande (4 K - RAM 000). Vds oscilloscope 2 tracés 700 F. M. Rilat, 80, rue Croix Nivert, 75015 Paris.

Vds **progr. Basic APPLE** sur **progr. Basic APPLE** sur disquette ou listing : Interpolation polynomiale : 600 F. M. Ferdinand, 1, rue St-Geneviève, 92400 Courbevoie. Tél. 789.48.58.

Vds lot **composants 2 RAM 6810** + 1 monostable 96 LS02 pour RAM 48K micro Tavernier. Le tout 100 F. Berget, 1, rue G.-Clemenceau, 60400 Noyon, tél. (4) 444.44.84 après 20 h.

Vds **TI-58** 450 F, 6 mois. Etat nf. Ecr. Mlle Raynal Nicole, Saint-Félix, 46100 Figeac.

Vds **Nascom 1** + alim. 3A + Docs complètes. Le tout monté et testé. Prix : (expédition comprise) : 2 700 F. Ecr. M. Millard Pierre, 38, av. G. de Maupassant, 78400 Chatou, tél. 698.08.65, le soir.

Vends **TI59** + **PC100B** + module statistiques manuels et accessoires, cédé pour 2 450 F. Torre Yves, 1, rue Lakanal, 38000 Grenoble. Tél. (76) 26.81.31.

Vends **cartes et CI micro-ordinateur,** liste contre TP-Frederic SOR, 27, villa des Lilas, 75019 Paris.

Vends **Proteus III B16K** + K7 + moniteur vidéo, le tout 8 800 F (ou 6 800 F sans vidéo). Jean Fourcade, 37 bis, rue La Fontaine, 75016 Paris.

Vends **Apple II 16K,** Apple soft, moniteur BST, impri. Centronics, 779 avec interface, magnétocassette. L'ens. sous garantie avec 60 programmes enregistrés pour 16 000 F. M. Murcier, 21, rue de la Lisette, 92220 Bagneux.

Vends sym + alim 1900F - **Microsyst. 1 Proteus III** 16 KO RAM - Basic étendu REV 5. 1 + modulateur 4F + alim + mini K7 + manuel utilisation. Jean-Pierre Legrand, 62, Avenue Belle-Isle, 62360 St-Léonard. Tél. (21) 91.05.22. Le soir.

Vends **HP41C** + 1 module manuel, prix à débattre. C. Somme, tél. 361.96.06 Après 20 heures.

Vends **HP29C** comp. (manuels, chargeur secteur 110/220 V, étui, aide-mémoire). Prix 700 F. Roby Marc, 8, cité Assolant, 29200 Brest. Tél. (98) 49.30.74 de 17 h 30 à 20 h30.

Vends **clavier prof. 53** touches type ASP 33 - ASCII et CI 6875. M. René. Tél. (48) 75.25.83.

Vends ordinateur **Heathkit H8** + 16K ram + therminal H9 + magnéto + K7 basic étendu + K7 logiciel standard. Cédé 10 000 F. Bailleau, 13, rue Vieil Castel, 18 000 Bourges.

Vends **Micro-Systèmes 1** kit, 8K Basic, 16K Ram. Vendu 3 000 F. Frédéric Mora, 9, avenue du Moulin de France, 13500 Martigues. Tél. (42) 80.81.13.

Vends **TRS 80 Level II** (6 K avec clavier numérique, prog. et man., état neuf. 4 200 F. Chenou, 52, rue Berthelot, 92400 Courbevoie.

Vends **Nascom 1** + alim + Buffer + 8 K + Basic + manuel + doc. 280, le tout 3 800 F. M. Guingo, 80, rue Rouget de l'Isle, Nanterre, 92014. Tél. 724.20.16.

Vends **TI-58** 550 F avec module 5000 PAS, man. de progr. et divers prog. (2 mois de garantie). Loncan Phillipe, 15, rue Thiers, 65500 Vic-en-Bigorre. Tél. 96.73.38 (le lundi A.M. ou ap. 19 h les autres jours).

Vends **volumes IV A XII cours CNRI** orienté **IBM360/370,** complet, sauf vol. I, II et III généralités code binaire et algebre de Boole, 800 F. Franco - écr. J.S.T., 21, rue Lafaurie, 33000 Bordeaux.

Vends **Nascom 1** + alim., prix 2 700 F. Robine Michel, 29, avenue de La Gare, 91760 Itteville. Tél. 493.15.65.

Vends **TRS80 Level II** 16K, état neuf + manuels + livres divers + prog. 4 200 F. B. Gatineaud, 108, rue du Palais Galien, 33000 Bordeaux.

Vends micro-ordinateur **EMR UC1003** + carte mère + lecteur cassette et Rom + alim. + coffret pour 1 500 F. Franco-documentation + programmes joints. Ecrire : Moalic, B.P. 68, 35500 Vitre.

Vends **Intel 2716** 5 V 8 × 2K la pièce 210 F. Désire photocopie plan Micro-Systèmes I. R. Gagneron Donoso Cortes, 44, 1-1 Madrid-15 Espagne.

Vends calc. **TI59** + ses acc. 1 250 F. Santana, 26, rue Christ. Turc 38100 Grenoble.

Vends **Apple II** 48K, carte RVB (ISTC), mon. couleur Philips 46 cm, carte Apple soft, Magn-cas., progr. (Sargon, Organ, Talker, Lis'ner, Tic-Tac-Talker, Screen-Machine), 10, cas. vierges et neuves. Prix 13 900 F. Louis Joly, La Vallée, Ste-Opportune La Mare, 27680 Quillebeuf/Seine.

Vends **Impri. OKI Data,** mai 79 80 col., 70 lignes/mn, friction, matrice 5 x 7, 2 tailles carac. conn. sur Apple, ITT, PET TRS 80 (interface série), 3 500 F, papier ordinaire. Demander M. Pironneau, 26, rue Lafayette, 75009 Paris. Tél. 824.70.40.

Vends **HP 67** - standard Pac - Elect. Pac1 - Games Pac 1 - 25 cartes vierges. 2 000 F. Christian Charlot, 32, Allée Notre-Dame, 83400 Hyères.

Vends M.O. **Tavernier :** CPU + CLAF + BUS10c (9 con. soudés) + alim. + boît. + ICAH concept. pers. (Prom sur CI) en panne (prob. soudure) + CI ISA non percé + détail possible. Squillace, 10, avenue Ménival, bât. 7A, 69005 Lyon. Tél. (7) 836.26.96.

Vends **Micro Systèmes numéro 5 et Electronique Applications numéro 9.** G. Feminier, route d'Alès, 30170 St-Hippolyte-du-Fort.

Vends **KIM-1,** sept. 79, avec manuels : 1 000 F + carte visu Elekterminal et 79038 : 800 F + clavier ASCII, 200 F. Liénard Patrice, 83, rue R.-Poincaré, 54500 Vandœuvre.

Vends **Kit** microprocesseur **6502 Sym 1-Synertek,** état neuf avec doc. complète en anglais et français. 1 800 F. Tél. (56) 85.50.34.

Vends **Proteus III B** avec 3 mini-disquettes, impr. centronics écran 32K unité centrale, Basic, écrire Prévot Michel, 4, rue Jeanne Lejeune, 33520 Bruges ou tél. (56) 50.86.16. heures de bureau.

Vends **TRS80 Level 1** - 4K cassette échecs, livre de programmation de jeux, sous garantie 3 000 F. Tél. 060.42.38.

Vends **TI59,** état nf (1 400 F à débattre). Rech. progr. pour Sharp MZ80K (jeux). Michel Mercier, 49 bis, avenue Maréchal Joffre, 06310 Beaulieu sur mer. Tél. 01.27.29 (heures des repas).

Vends collection comp. de la **revue Electronique Pratique** (janvier 78 à février 80) 100 F, écrire ou tél. de 10 h à 12 h et de 15 h à 18 h Dr Migliore Antoine, 26, bd Auguste Raynaud, 06100 Nice.

Vends **clavier Chomerics** nf **pr AY5-2376** modèle EA23996 avec connecteurs 400 F. Noel, 20, rue de Champagne, 93220 Gagny. Tél. 302.59.19. Ap. 19 h.

Vends **KIM 1** micro-ordinateur 1 K RAM 15 E/S 2 timer avec notices comp. en français et anglais. Prix : 1 000 F. Schmitt, 9, rue des Chênes, 69680 Chassieu. Tél. (7) 890.26.74.

Vends **CI 6800-6820 - 2X6810** - 2708 J BUG - XO 6875 L - MC 6850 X2 - 6X 8T26 - 4X DM 8095 ê 3X DM 8097 - quartz 1 MHz neufs 800 F. Frigerio, 11, M. Falala 51100 Reims. Tél. 88.08.06 - 89.01.45.

Vends **KIM1** excel. état doc. comp. franc./angl. avec inters d'entrées, alim. 1 500 F. Ecrire ou tél. (45) 82.31.04 Neuville, 10, Chemin de Montplaisir, 16100 Cognac.

Vends **TI59** + **PC100B.** Prix : 2 800 F. D. Leroy, 23, rue de Champagne, 55000 Bar-le-Duc. Tél. (29) 45.19.91.

Vends **Chess Challenger 10** niveau X 1 500 F **ou éch. CTRE HP41C.** Jeannelle André, 70, gal. Arlequin, appt. 116, 38100 Grenoble.

Vends **TI59** av. housse, chargeur, module 5000 PAS, 60 cartes magn. possib. 100 mémoires, 960 pas de prog. près de 100 labels. S'adr. M. Juncker Alain, 5, Hameau de la Frégate 91650 Breuillet. 1 350 F.

Vends **TI59 + impr. PC100B.** Prix 2 700 F. Coste J.M., 54, av. de Sarsan 65100 Lourdes. Tél. (62) 94.48.89.

Vends micro **EMR1K RAM** + interface + cassette. Prix 1 600 F sans alim. J. Pelen, 128, Résidence Le Château, 34540 Balaruc-les-Bains. Tél. (67) 78.40.61.

Vends **Nascom1** monté + alim. + doc. INMC, état de marche 2 200 F à débt. D. Rivière, 9, rue Paul Codos, 78300 Poissy. Tél. 979.32.06.

Tunisie : vends **kit MEKD2 monté** en état de marche +doc. angl. et franç. D. Cadorin, B.P. 19, Kairouan.

Vends **TI58** ét. nf. div. prog. (jeux et math). J. Merlin Olivier, hôtel de la Division, 27e DA, 38023 Grenoble. Prix demandé : 450 F.

Vends kit micro proc. **6502 VIM1 Synertec** + 1 Koctet RAM + alim. 5V3A et nf. prix 2 200 F. G. Naubron, 16, rue Gavivier, 94130 Nogent. Tél. 876.94.02.

Vends **Nascom 1** version de base + alim. 3A et doc. 2 000 F. Guittard Claude, 1, rue de Rome, 89100 Sens.

Vends micro-ordinateur **Nascom** parfait état 7 000 F moniteur 2K : T4/32KRAM/Basic 8K microsoft/interfaces : vidéo/cassettes/sonore - doc. Hard + Soft + prog. sur cassettes. Rens : 677.60.83, Lahy Claude, 24, rue Jean Lurcat 94800 Villejuif.

Vends **carte**-mère **micro systèmes et processeur 6800.** Px 300 F. M. Saux Jean-Louis, Villa Saint-Anselme, 11250 Saint-Hilaire.

Achats

Rech. **numéros 1 et 2 Micro Systèmes** Coirault, 29, rue Leclanche, 86360 Chasseneuil du Poitou.

Rech. **micro systèmes numéros 1 et 2.** M. Bourguignon Pascal, 75 Les Jardins Volstruff, 57940 Metzervisse.

Rech. **impr. PC100C Texas inst.** Prix à débattre. Écr. à : M. Baléon J.-P., 79, chemin de Chantegrillet, Ste-Foy-Lès-Lyon, 69110 ou Tél. : (78) 59.06.81, après 18 heures.

Rech. d'occasion un **PET 2001** ayant un clavier en bon état. Yves Blacque-Belair, 12, boulevard de Port-Royal, 75005 Paris. Tél. : 331.26.81 (19 à 21 heures).

Rech. **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes** bon état. Faites offre à : Quatannens W., Melkwezerstraat 39, B-3341 Linter (Belgique). Merci d'avance.

Ach. **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes.** Écrire M. R. Uhlmann, 25 rue Louis Blanc, 69006 Lyon ou tél. : (75) 33.06.46 et laisser message.

Ach. **traductrice électr. anglais-français,** type FA 300 = 500 F. **Multimètre digital** de poche Sinclair PDM 35 = 200 F. Micro-ordinateur **AIM 65 Rockwell** = 700 F. M. Geoffray Jacques, 27 rue du Blanc, 14000 Caen.

Rech. **TRS80 Level 2** bon état, px rais. Faire off. à Dufetelle, 6 rue Fremiet Le Hamelet, 76360 Barentin. Rech. prog. jeux.

Rech. pers. susceptible de me revendre les numéros **1 et 2** de **Micro-Systèmes.** Glevarec Gilbert, 1 rue Gavarni, 29200 Brest.

Rech. Micro-ordinateur **TRS80 PET** ou **Apple II** etc. 2 Floppys et imprimante. Faire offre à Mme Amiot, 125 rue de Molin de Semalin, bât. « C» 34000 Montpellier.

Belgique : ach. occasion **HP55 ou HP65.** Écrire ou tel. : (02) 521.31.72, Patrick Mauhin, 160 bd Sylvain Dupuis, 1070 BXL. Réponse assurée.

Ach. à bon prix **ITT2020** avec applesoft en ROM. Faire offre prix et état et nombre de kilo-octets. P. Moello, 153 avenue de laon 51100 Reims.

Ach. ou éch. contre N^os **1 et 2 Micro Systèmes. Manuel** d'utilisation **Tex. Inst. SR-51A.** K Ouzid, 2 rue Charles Binet, Alger. DZ. Tél. : 570.150.

Programmes

Poss. **MEK 6800 D2,** ch. utilisateurs de ce matériel pour éch. progr. et idées. Dominique Cadorin, B.P. 19, Kairouan (Tunisie).

Ech. **progr. pour TRS-80.** RCH. PROGR. LANGAGE MACHINE. Faire offres. Manuel utilisation Sargon I US demande frais remboursés. Raedersdorf Guy, 30,Bd Thierry d'Argenlieu, 29230 Landivisiau.

Ech. **progr.** jeux, maths, scientifiques pour **TI58 et TRS-80** L 2/4 K. Suis intéressé par extensions NS TI58 (mini K7, vidéo, etc.) et par rch. nb. premiers. Poels Christian, 10, rue des Bas-Arts, 4100 Seraing (Belgique).

Lycéen de T.E. **éch.** (ou achète) progr. pour **TI58C-59** portant directement sur progr. de sc. physiques, maths, mécanique de T.E. (Elèves de toute autre section s'abst. S.V.P.) adr. : Lhernould J., 2, boulevard Lacombe, 30200 Bagnols-sur-Ceze.

Ch. **schémas extensions TI 58-59** et éch. progr. pour **TI59.** Ecr. F, Philippe, 14, rue de Périgueux, 75019 Paris.

Possède **TRS80 niveau II** 16K propose son **aide** pour la mise au point de prog. de **gestion** ou **professionnels en Basic** (paye, facturation, amortissements...) P. Duroyon, 8 avenue des roses 59910 Bondues. Tél. : (20) 78.85.18.

VDS prog. **modifiant PET en analyseur logique.** Prix : 500 FB. Détails technique contre enveloppe timbrée. René Paring 26, rue Lottert 6719 Thiaumont (Belgique).

Ch. schémas extensions **TI 59** et **éch. Prog.** Dariste, 2 bd Tzarewitch B 06000 Nice.

Pr obtenir gracieusement prog. de **topométrie électronique** sur **TI 59** écrire à l'association française de topographie M. Alajouanine, 108 bis rue Henon, 69004 Lyon. Tél. :(7) 829.02.68.

Possé. actuellement **HP41C.** Désirerais correspondre avec pers. possé. même système pour éch. idées et prog. Réponse assurée... Écrire à : Patrick Imbault, 6 rue de l'Écluse Melun 77000 France. Tél. : 439.95.95.

Ch. schéma extensions **HP67** et éch. **prog.** pour **HP67.** Ecrire Gachet Pierrick, 81 bis rue Madame Molé, 56000 Vannes.

Ch. prog. pour **TI58 TI57 TI59 SR56** et des prog. pour ttes sortes d'ordinateurs adr. Jean-Michel Robreau, La Planterie 17290 Aigrefeuille.

Ch. prog. **R.D.M.** pour **TI59** poss. **éch.** Lacoche O. 22, paros rue du Pont de Pierre, 59600 Maubeuge.

Ch., éch. prog. (Listings ou cassettes) possède **PET3016** compta, **Sciences-Jeux.** Gérard Turrel-Moutin, 22 rue de lagourd 77520 Donnemarie-Dontilly. Tél. : 401.44.53 de 12 à 13 heures et après 17 heures.

Equipé **HP41C, ch.** certains prog. P. Lamy 12, rue Carpeaux 92400 Courbevoie - 333.38.83. le soir après 20 heures.

Rech. prog. dvs pr **HP33.** E. Lemonnier Jean, 2 rue Sainte-Anne, 53200 Chateau-Gontier.

Ch. prog. **TI58 ou 59,** si adap. sur 58 éch. prog. pour TI58. Ch. pers. possé. TI 58. Région d'Aurillac. ch. ds la région d'Aurillac pers. poss. micro-ordinateur. Massoubre Michel, Crespiat, 15130 Arpajon-sur-Cère.

Praticien **Wang 2002 rech.** praticien Wang 2002 pour éch. prog. et technique. Tél. : Leclerc 250.55.01 ou 016.79.81 le soir ou tôt le matin.

Apple II ch. Apple II pour éch. progr., idées et c... Serge Goluch, 84 rue Marceau, 62141 Evin-Malmaison.

Rech. prog. **Morse/RTTY TRS-80. éch.** prog. **4-16K Level II** liste sur demande. Rouer A, 20 bd St-Georges, 06400 Cannes.

Ch prog. en **HEXA** avec explic. pour **Nascom1** Delaage Neselje EAL 79202 Buna Yougoslavie.

Ach. prog. **gestion comptes bancaires et postaux** Basic pr TRS80 48K équipe disquettes et imprimante. Viateau 58 allée des Chênes, 93390 Clichy-sous-Bois.

Clubs

ch. amateurs ou club région **AGEN** pour contacts, initier, guider, choix éventuel, achat, intéressé, stade lectures revue Micro-Systèmes et introduction (R. Zaks). Maurice Allemane, rue A.-Daudet, 47000 Agen. Tél. (58) 66.96.56.

ch. pers. intér. avec 32 ou 64K à rech. statistiques sur phénomènes aléatoires. Ai déjà prog. FORTRAN. Poss. écrire en BASIC et PASCAL. CP/MS. Paranormal, conditions d'apparition de phénomènes et **ASTROLOGIE.** G. LEVY **954.51.53.**

Etudiant en électronique rech. pers. sur la région **parisienne** (si possible) qui seraient intéressées par l'étude et la conception d'un **robot.** M. Got Jean-Philippe, 145, rue d'Alésia, 75014 Paris.

A **LYON** et environs, ch. pers. montant ou ayant monté l'ordinateur **« Micro-**

Petites Annonces

Exclusivement réservées aux particuliers, nos **petites annonces** sont gratuites. Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse en dernière page.

Systèmes 1 » pour conseils de montage. Mise au point et envisager extensions - Urgent. Ecrire ou tél. (soir ou W.E.) à M. Gouat Philippe FE9745), 5, rue Sylvestre, 69100 Villeurbanne. Tél. 824.63.76.

Novice en micro-informatique rech. amateur proche de **Pau :** voudrais apprendre à manipuler et/ou assembler micro-ordinateur. Ecr. ou tél. à Jean-Pierre Delpey, Institution Saint-Joseph 64800 Nay. Tél. (59) 61.18.32.

Rech. utilisateurs **LX500** de **Logabax** pour échange impressions et travail en commun. M. Patte Yvon Stella Maris Louannec 22700 **Perros-Guirec.**

Poss. **TI59 et PC100 B** 14 ans, ch. un club + près de chez moi. Écr. à Pierre Van de Maele, 79 rue de l'Académie 4000, **Liège Belgique.**

En création association sans but lucratif « l'informatique pour tous ». Venez nous rejoindre dép. **Charente-Maritime Deux-Sèvres Vendée.** Écrire M. Cubero « Les Caillerottes » 17540 Verines. Tél. : (16) 40.257.210.

La maison pour tous de Camon (près) d'**Amiens** ouvre un club micro-ordinateur et dispose d'un **ITT2020.** Pour rens. s'adresser rue Jean-Moulin, 80450 Camon. Tél. : 46.13.56. Le club commencera début mars.

Secteur **Pas-de-Calais** rech. partenaires amateurs pour créer un club **« Micro-Systèmes »** construction, application d'un ordinateur M. Lecomte Philippe 111, rue Léon-Blum Molinghem, 62330 Isbergues.

Souhaite renc. amateurs compétants pour mise au point d'un syst. de régulation et d'automatisation pour **chauffage solaire.** M. Accard Ecole, rue Condorcet, **80000 Amiens.** Tél. : (22) 46.65.49.

Handicapé physique ch. prog. contrôle environnement. Possède **Apple II** + Floppy. Cherche **contact avec amis handicapés.** Adresser correspondance à : B. Lesigne, 19 rue des Quatre-Vents, **92380 Garches.**

Ch. région **Clermont-Ferrand** pers. ayant réalisé **Micro-Systèmes 1.** M. Papon Christian, 2, rue Chappe, 63100 Clermont-Ferrand.

Ch. contact avec utilisateurs du **KIM I.** Ch. « traduction » des manuels du KIM. M. Soisson Jean-Luc, 20 rue Leverrier, **42300 Riorges.**

Ch. club sur région **Metz** et **Nancy.** Possède **TRS80 Level II** et correspondants pour éch. prog. Schaffner J.-M. 33, avenue Patton, 54700 Pont-à-Mousson.

Club Micro équipé d'un **TRS80** ch. club ou correspondants pour éch. idées, prog., etc. Merci. Cazal Jean-Louis, centre informatique préfecture de la Réunion, 97405 Saint-Denis **(Réunion).**

Ch. pers. intéressées par rech. **stat. s. hasard.** Si micro **64 K max.** ai déjà mis au point prog. fortr. et suis ch. isole, étude à plusieurs struct. des événements et touver mod. mathémat. Gérard Levy, Soir : 954.51.53. Créat. et études s/base donn. éven.

Ch. à créer un club micro-informatique pour la région de **Montauban.** Alain Evrat 8, rue Rayssac, 82000 Montauban. Tél. : (63) 03.34.75.

Désirerais à **Bruxelles** contacts avec amateurs micro-informatique pour créaction club. Écrire Mangen Paul, rue des Chardons 43 1030 Bruxelles.

Possesseur **HP41C** voudrait créer club **région Lilloise.** J'ai réalisé alim. secteur et interface sortie. Je possède de bons programmes et sais où trouver des modules d'extension mémoire (20) 09.31.74.

Si vous êtes intér. par la formation d'un club **TI58** (prog. rech. d'extensions...). Écrivez à : Jollet Jean-Jacques, 32 rue Charles-de-Gaulle, **42190 Charlieu.*** (avec un programme si vous le voulez échange assuré).

Belgique : club micrordi : **ASBL** qui regroupe les mordus du microprocesseur pour des questions de logiciel ou de matériel. Renseignements : 17, rue Vapart, 4900 Liège. Tél. : 041/437987, après 6 heures.

Ardennes 08 : en vue création club ordinateur : échange d'idées , etc. Prière contacter M. Lombard 29.14.68 ou M. Desrocques 36.83.63.

Ass. de jeunes voulant effectuer traitements **gestion et cartographiques** sur micro **TRS80** avec 2 floppys et imprimante si une pers. pouvait mettre le matériel à sa disposition animation, nature BP1055, 87051 **Limoges.**

Divers

Ma **HP-41C** numéro 1942A00895 m'a été **volée à Marseille** avec son lecteur de cartes. Si vous avez des rens. à son sujet tél. à : Denoix, 227.15.04. Merci.

ING en automatique, peut vous **aider** à résoudre vos prob. de **microprocesseurs** (matériel et principalement logiciel). Didier Enee « La Sievrerie » Roncey, 50210 Cerisy-la-Salle.

Micro-ordinateur MS1 : je peux vs **aider** pour difficultés dans la **mise au point** de votre carte : à Ducros 1202 Chemin de la Cigale, 30000 Nîmes. Tél. : (66) 67.08.31.

Belgique : Ch. TRS80 même en panne ou incomplet. H. Haubrechts 427 ave. Brugmann B1180 Bruxelles. Tél. : 02/3445328 après 19 heures.

Rech. **micro-ordinateur av. table traçante** + **soft** applications : génie civil, topo, découpe, calcul tuyauteries. Écrire : CSS-Gageonnet B.P.2031, Dakar Senegal.

Voudrais entrer en **contact** avec **possesseurs de apple II ou PET** en vue d'un prochain **achat** d'un de ces matériels – concerne uniquement la région de **Charleroi** en **belgique.** S'adresser M. Marsille Christian commissariat de Police à 6071 Chatelet r de Loverval 169.

Ch. à louer pour un mois **PET Commodore 16 ou 32 K** très bien rémunérer tél. ou écrire Dumas Gilbert 24 villa du Petit parc Créteil 94000. Le soir à partir 19 h 30 au 207.82.05.

Rech. **schémas** extensions et interfaces **MK14** retour des documents assuré Etievant R., 14 résidence des Chênes 94420 Le Plessis-Trévise.

Rech. Mémoires Texa Instr. RAM TMS 4050 pr mini-ordinateur. **Wang PC52.** Urgent. M. Deschamps, 13, rue Montaigne, 37000 Tours. Tél. : (47) 66.21.20.

Possesseur de **PET2001 ch.** pers. capable de m'expliquer le **fonctionnement des commandes** SYS, USR, WAIT. Fache Thierry, Château-Sec, 6/1009 Pully/Suisse.

Étud. rech. pour étude toute **doc.** sur les microprocesseurs et leur fabrication. Alain Stricker 41, rue du Général-Leclerc, 54770 Bouxière-aux-Chênes.

Rech. informaticien expérimenté pour **créer** petit **logiciel** et participer à une **consultation** pour le choix d'un micro ou mini dans **PME** avec rédaction cahier des charges entreprise s'abstenir car nous attendons objectivité maximum. Tél. : heures de bureau (88) 61.65.59.

Ch. micro-ordinateur hors-service **gratuit** ou à très bas prix car je ne possède aucune ressource. Écrire à Quilici Patrice, 1, allée des Tamaris, 31320 Auzeville. Tél. : 73.47.16.

Ch. comment utiliser la TI59 de façon rationnelle dans la vie courante et professionnelle. J'attends vos idées, merci à tous. M. Royer Michel, résidence P. Curie, 9, 15 rue Pasteur 92120 Montrouge.

Ch. pr thèse tt rens. sur expérience utilisation **informatique en cabinet médical** (gestion et surtout banque de données sanitaires, fichiers-malades, etc.). Ecrire Milion Vincent TCEM1, 36, rue Gustave Simon, 54000 Nancy avec mes remerciements.

Rech. conseils, idées en vue réal. amateur prog. à microprocesseur pour **chauffage électrique pavillon.** (frais port photo remboursés). Daniel Gauchard, 2 rue D. Ingres, 45100 Orléans.

Rech. **extensions** (E/S) (Vidéo ou implantation clavier ASCII) pour **TI59 +PCIOOB.** F. Monnet 90, rue Jeanne-d'Arc, 75646 Paris cedex 13.

Ch. pers. ayant réalisé des **extensions pour MS1.** Notamment une carte Floppy et une carte entrée-sortie. **Ch.** touj. une **imprimante** et des **prog.** J.-CL. Portelenelle, 10 rue Louis Pasteur, 41500 Mer. Tél. : (54) 81.05.17.

Programmeur système travaillant sur IBM 370 avec DOS/VS, CICS, DL1 VSAM donne **cours** d'informatique initiation, système, base de données, télétraitement, gestion de fichiers, cobol, PL1, assembleur. Tél. : après 18 heures : 968.95.20.

J'**assemble gratuitement** toutes sortes de **kits** électroniques. **Vds** ou **éch.** divers **circuits intégrés logiques** et quelques appareillages électroniques. Liste sur demande à Alain Raynal, 17 imp. Allard 84000 Avignon.

Avis à tous ceux qui cherchent les **numéros 1, 2, etc. de Micro Systèmes :** je peux fournir les **photocopies** de tous les **articles** parus. Je peux également vous envoyer les sommaires contre 2 F en timbres. Écrire à Patrick Viot 83, rue St-Martin 14000 Caen.

Professeur d'électronique donne **cours de microprocesseur ou d'électronique** particuliers ou collectifs. Tél. : (91) 89.84.10. Marseille.

Ech. interface 2 x D/A de 0A 10V + 8 relais 50V 0.5A + 8 entrées logiques **contre interface** nu pour **TRS80.** M. Sorbara Luc. Tél. : (68) 64.01.22.

Ch. informations, idées, schémas sur **interconnexion TI59 à périphériques** autres que PC100 Possi. échange ou rémunération. Écrire Faniel Ami gestion route de Marseille, 13600 La Ciotat.

Rech. doc. sur **Jeux et prog. d'échecs** (matériel, logiciel, performances). Gérard Brousse, Goulles, 19430 Mercœur.

Ch. **livres d'occasions** sur l'initiation aux microprocesseurs. S'adresser : Morelle Pierre, 66, rue d'Houdain, 62620 Barlin.

Rech. Micro-Systèmes **Nº 1** pour l'acheter (revue). Rochet Pascal, 4, rue de la Planterie, 17290 Aigrefeuille d'Aunis.

Etu. poss. TI58 rech. **schémas extensions TI58** (mémoire, vidéo, interface K7). Contacter M. Prely Eric, 42, rue Sibuet, 75012 Paris, tél. : 344.23.54.

Etu. licence d'information scientifique et informatique. Rech. **stage pratique** dans une entreprise pour cet été. Contacter M. Prely Eric, 42, rue Sibuet, 75012 Paris. Tél. 344.23.54.

Ch. **schémas extension TI58.** Merci d'avance. Menoud Pascal, 17, avenue Lucien Salles, 93160 Noisy-le-Grand. Tél. 303.44.32 de 6 à 10 h du soir.

Ch. amateurs ayant **interpréteur pour Z.80** en ROM 8 à 16 ko pour conseils et doc. Ch. également schémas Nascom et TRS 80 en vue d'une réal. pers. Christophe Hakim, tél. 907.42.03 entre 18 et 21 h.

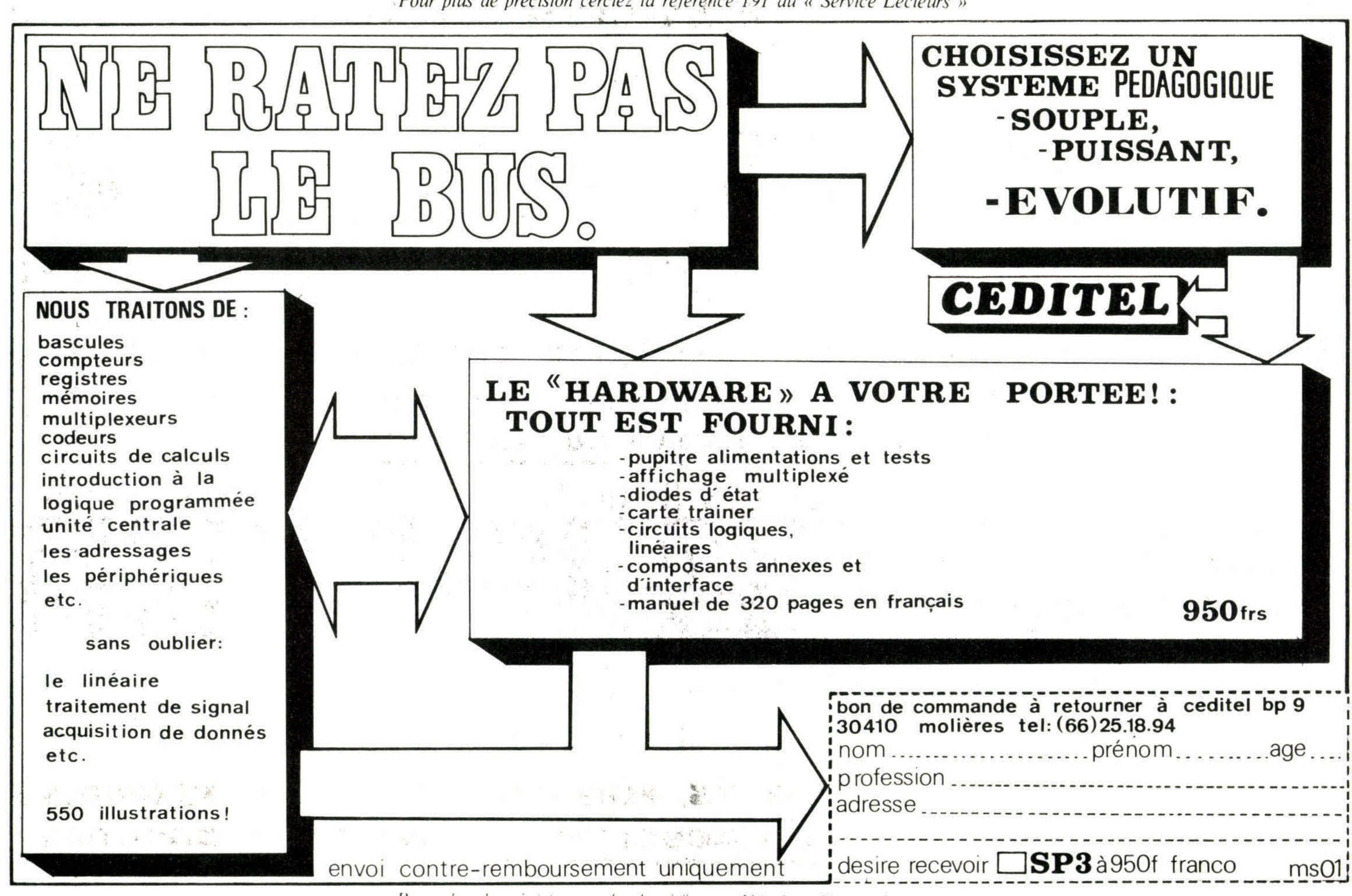
Rech. **schémas extensions TI59** (mémoire, vidéo, interfaces divers, «Bip sonores programmables» et rens. sur fonctions spéciales (genre « Hir). Ferrand Jean-Marc, 45, av. Rockefeller, 69003 Lyon. NB : si envoi de documents, retour assuré.

Pour UC.EMR je cherche le **dessin du C.Imp** de la carte coupleur universel Nº CU 1085 ou le C.Imp lui-même pour repro. ou achat. Pour un document en prêt, retour 48 h. Patrick Besse, 66, rue Arnaud Daubasse, 47300 Villeneuve-sur-Lot.

Rech. utilisateurs de micros SCMP pour **ech. hard et soft** très bonne connais. des systèmes MK14 EMR Introkit Elektor. Contacter A.D. Schaeffer BT M1, Nº 1129 Cité de la Plaine, 92140 Clamart.

Etud. souhaite connaître rapidement expériences positives ou non petits systèmes informatiques dans magasins textiles détail, région Bordeaux. Ecrivez à Pascal Le Neillon, 35, bd Gambetta, 16300 Barbezieux.

Pour plus de précision cerclez la référence 191 du « Service Lecteurs »



Pour plus de précision cerclez la référence 190 du « Service Lecteurs »

Participez à l'essor de la microinformatique

DEVENEZ CONCESSIONNAIRES GENERAL COMPUTER®

Revendeurs photo, ciné, son, électronique, sociétés de soft, passionnés de microinformatique, cette annonce est pour vous,

GENERAL COMPUTER® recherche des concessionnaires dans les principales villes Françaises.

Les avantages à être Concessionnaire GENERAL COMPUTER :

1 — Une publicité nationale, nos pages vous ont plus ? GENERAL COMPUTER, ce sera peut-être vous, dans votre propre ville.

2 — L'Assistance GENERAL COMPUTER : L'expérience d'un spécialiste.

3 — La puissance d'achat d'un groupement national.

Contactez-nous : GENERAL COMPUTER
SERVICE CONCESSIONNAIRES - 73, Rue de Clichy, 75009 PARIS

EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ AUX REVENDEURS ET OEM

COMPUTERSTOCK®

" LE CASH AND CARRY DE LA MICROINFORMATIQUE "

Ne dites plus non à un client, sur simple appel téléphonique, COMPUTERSTOCK vous informera des disponibilités et des tarifs

MICROORDINATEURS	IMPRIMANTES	LIBRAIRIE	REVUES
MONITEURS	INTERFACES	PAPIER pour IMPRIMANTES	MODEMS
TÉLEPROJECTEURS	PROGRAMMES	RUBANS	ETC...
FLOPPIES	COMPOSANTS	SUPPORTS MAGNÉTIQUES	

COMPUTERSTOCK est exclusivement reservé aux revendeurs et SSI (Sociétés de Services en Informatique).

COMPUTERSTOCK permet de vous dépanner ponctuellement car il vend à l'unité.

EXPÉDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT DANS TOUTE LA FRANCE

Contactez M. ALAIN au (16) 1 874.57.25

EN VUE DE L'IMPLANTATION DU CENTRE GEANT GENERAL COMPUTER A PARIS

GENERAL COMPUTER® recherche

4 CONSEILLERS EN MICROINFORMATIQUE

Passionnés comme nous, sympathiques, sens du contact et du devoir envers le client
Expérience souhaitée - Lieu de travail : PARIS

Adresser exclusivement par lettre : CV, Photo, Prétentions à

GENERAL COMPUTER® 73, rue de Clichy - 75009 Paris

NOTRE DISCRÉTION SERA ABSOLUE SUR LES CANDIDATURES

Pour plus de précision cerclez la référence 192 du « Service Lecteurs »

GC information : 874-57-25

Service « Lecteurs »

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les publicités et nouveaux produits parus dans MICRO-SYSTEMES, utilisez notre carte « **Service Lecteurs** » ci-contre. Indiquez vos coordonnées et cerclez les numéros des publicités que vous avez sélectionnées dans la liste suivante :

Index des annonceurs

Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler
16, 17, 65	**Asacompute**	117, 119, 134	129	**I.S.S.**	155	160	**P.S.I.**	182
32	**Auctel**	200	130	**I.S.T.I.**	156	13	**R.2.E.**	114
66	**B.F.I.**	135	9	**ITT Intermetal**	109	99	**R.T.F.**	140
135	**BUS**	166	148	**Jaxton (Insat)**	175	171	**SAARI**	186
14, 66	**Calcomp**	116, 136	126	**J.C.S.**	153	158	**SAPF**	163
182	**Celdis**	103	133	**K.A.**	162	142, 143	**SCAIB**	170
176	**Ceditel**	190	134	**Kovacs**	164	147	**SEFAR**	173
134	**CIRCE**	201	181	**Locasyst**	102	125	**Selfco**	152
6	**Codelec**	106	108	**Maelig**	145	12	**Serdetex**	112
38	**Data Soft**	125	45	**MBC**	126	12	**Serec**	113
130	**ERCEE**	157	32	**Memo**	123	148	**Setec**	174
170	**ETSF**	185	90	**Metrologie**	193	10	**S.G.S.**	110
171	**Europe Electronique**	187	56	**Microdata**	131	106	**Sideg**	143
115	**Eyrolles**	147	100	**Micromatique**	142	129, 131, 133, 135	**Siemens**	154, 158, 161, 165
11	**Feutrier**	111	152	**Microdis**	177	18, 151	**Sivea**	120, 176
54	**F.M.I.**	128	112	**M.I.D.**	146	156	**S.M.T.**	179
14	**Futur Ides**	115	131	**Misce**	159	55	**Soamet**	129
122, 167	**Gallus**	151, 183	159	**M.P.U.**	181	116	**Sofremi**	148
161, 162, 163, 164, 165, 166, 177	**General Computer**	194, 195, 196, 197, 198, 199, 192	147	**Occitane**	172	20	**Sonotec**	121
15, 38	**G.P.S.**	118, 124	155	**Omnibus**	178	121	**SPEMI**	150
91	**Heathkit**	138	176	**Ordinat**	191	64, 168, 169	**Sybex**	133, 184
56	**Hewlett Packard**	130	5	**Ordisor**	105	121, 159	**Symag**	149, 180
8	**ICD**	108	144	**P.A. Informatique**	171	99	**System Contact**	139
4	**ICS**	104	100	**P. Assistance**	141	7	**Tandy**	107
80, 81, 141	**Illel**	137, 169	136, 137	**Pentasonic**	167	48, 107	**Tekelec**	127, 144
			2, 138	**Procep**	101, 168	60, 132	**Transcom**	132, 160
			172	**Provence Systèm**	188	28, 29, 172	**Triangle**	122, 189

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.



Ce coupon réponse est votre ligne directe sur le bureau du Rédacteur en Chef de MICRO-SYSTÈMES.

Notez chacun des articles, de ce numéro, de 0 à 10 en cerclant la note qui vous paraît la plus appropriée. Les auteurs des deux articles primés recevront un bonus de 500 F et de 250 F basé sur vos votes.

Vos réponses nous aideront à réaliser la meilleure revue possible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux auteurs primés pour chacun de nos numéros.

Résultat Bonus : N° 10 Mars/Avril.

1er Prix : L'analyse de la programmation en Basic (p. 74) de J.-P. Lamoitier qui recevra 500 F (moy. : 7,08).

2e Prix : La programmation des microprocesseurs (p. 85) de Patrick Jaulent qui recevra 250 F (moy. : 6,95).

Ce coupon est à retourner à **Bonus MICRO-SYSTEMES, 15, rue de la Paix, 75002 Paris.**

N°	Nom de l'article	Pages	Notes: Nul		assez bien		bien		très bien		excel-lent		fantas-tique
1	Histoire de l'informatique : le logiciel	21	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Analyse de la programmation en BASIC	33	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Introduction aux microprocesseurs	39	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Déterminer vos biorythmes	46	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Assemblage d'un système à microprocesseurs	49	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Le HP 85	57	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Le langage PASCAL	61	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Les unités mémoires à disques souples	67	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Dix microprocesseurs 8 bits	83	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	1er Championnat de voitures-robots	92	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Réaliser une carte mémoire dynamique	101	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Programmation des microprocesseurs	109	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Le langage APL	117	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Les circuits digitaux	123	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Le compte est bon	127	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Directeur de la Publication : J.P. VENTILLARD. – No de Commission paritaire : 61-025.
Imprimerie LA HAYE LES MUREAUX. – Photocomposition : ALGAPRINT.



Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Il vous suffit pour cela, de **cercler** sur la carte "Service lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction," indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros

France : 75 F

Etranger : 100 F



Service Lecteurs MICRO SYSTEMES N° ______

Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales).

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Pays : Secteur d'activité : Fonction :

RÉDACTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
PUBLICITÉ	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250



Affranchir ici



Petites Annonces
15, rue de la Paix
75002 Paris **France**





Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES

1 an - 6 numéros

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci

Nom, Prénom

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal *Ville*

Dépt	*Cne*	*Qtier*

Ne rien inscrire dans ces cases

☐ Je m'abonne pour la 1re fois à partir du prochain numéro à paraître.

☐ Je renouvelle mon abonnement.

☐ Je joins à ce bulletin la somme de :

☐ 75 F pour la France

☐ 100 F pour l'étranger par :

☐ chèque postal

☐ chèque bancaire

☐ mandat-lettre

à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

☐ *mettre une croix dans la case correspondante.*

Affranchir
ici



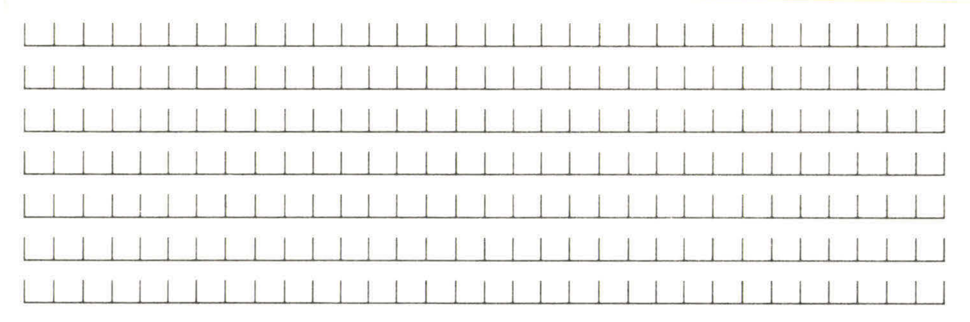
S.P.E. Publicité
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France



Petites Annonces MICRO SYSTEMES

Exclusivement réservées aux particuliers, ces annonces sont **GRATUITES,** mais ne peuvent être utilisées à des fins professionnelles ou commerciales.

Votre texte ne doit pas dépasser 7 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.



La rédaction de MICRO-SYSTÈMES se réserve le droit de refuser un texte et ne s'engage pas sur sa date de parution.



Carte à joindre au règlement et à adresser à :

MICRO-SYSTÈMES
Service des abonnements
2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19 - France





Service Lecteurs

Secteurs d'activité :

Recherche : 0
Enseignement : 1
Informatique - Microinformatique : 2
Electronique - Electrotechnique - Automatique : 3
Automobile : 4
Aéronautique : 5
Fabrication d'équipements ménagers : 6
Profession libérale : 7
Profession médicale ou paramédicale : 8
Autre secteur : 9

Fonctions :

Direction : 0
Cadre supérieur : 1
Ingénieur : 2
Technicien : 3
Employé : 4
Etudiant : 5
Divers : 6

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

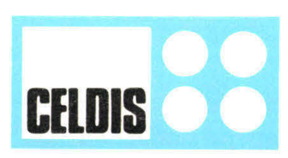
1 an - 6 numéros
France : 75 F
Etranger : 100 F

LA PARTIE DE CARTES.

saphir

Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

En distribuant aussi les cartes iSBC,
Celdis vous fait gagner du temps.
Distributeur complet des systèmes OEM Intel,
vous n'avez plus qu'un interlocuteur
à appeler quel que soit votre problème :
la distribution des cartes iSBC Intel est faite
avec les méthodes et l'efficacité Celdis :
personnel qualifié - stocks importants -
livraison ponctuelle - assistance technique.



Nous faisons toujours plus

53, rue Charles-Frérot 94250 Gentilly - Tél. 546.13.13 - 581.00.20 + - Télex : 200 485 F. Immeuble Kennedy, 15, av. Foch, 54000 Nancy - Tél. (8) 341.26.01 - Télex : 850 676 F CEDISN.

Pour plus de précision cerclez la référence 103 du « Service Lecteurs »